



I Congresso de
**Ciências do Mar na
Margem Equatorial
Brasileira**

Livro de **Resumos**

São Luis, 28 a 30 de outubro de 2024



PETROBRAS

Sumário

Mensagem da Comissão Organizadora.....	4
Comissão Organizadora.....	5
Comissão Científica.....	6
Programação.....	7
R E S U M O S.....	13
1 - Avaliação Ambiental das Praias do Litoral Norte de São Luís, Maranhão.	14
2 – Dinâmica espacial do silicato inorgânico dissolvido na Baía de São José, Maranhão – Brasil.	15
3 - Hidroquímica da Plataforma Continental do Maranhão, Brasil.....	17
4 – Composição da Comunidade de Zooplâncton no Estuário do Rio Anil, São Luís – MA.	19
5 – Levantamento das espécies de microalgas do estuário do rio Paciência - Paço do lumiar.	20
Área(s) de submissão: oceanografia biológica.	21
6 - O que tem a ver os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com os manguezais? Uma proposta de framework conceitual para gestão Sustentável.	22
7 - Flutuações de Fosfato Dissolvido na Baía de São José: um sistema estuarino de macromaré no Golfão Maranhense.	23
8 - Economia Circular nos manguezais, um caminho possível? Um estudo de caso comparativo em unidades de conservação no Peru e Brasil.	24
9 - Governança de Dados Para a Formulação de Políticas Públicas com o Observatório do Mangue e seus Mares: Um Caminho Possível?	25
10 - Variabilidade ambiental e a ocorrência de tubarão-baleia (<i>Rhincodon typus</i>) nos oceanos temperados e tropicais.....	27
11 - Inventário de varredura e conhecimento dos sítios arqueológicos do litoral ocidental do maranhão: estudo de caso em guimaráes.....	28
12 - Emprego Inédito de Embarcação Autônoma para Aquisição de Dados Utilizando USBL na Região do Pré-Sal brasileiro.	29
13 - Ocorrência de Microplásticos em Peixes do Estuário do Rio Bacanga, São Luís – MA.	31
14 - Avaliação Ambiental das praias do Norte de São Luís, Maranhão.	32
15 - Novos desenvolvimentos da DAAT (uma técnica adaptativa de análise direcional da agitação marítima) e a sua aplicação ao estudo de grupos fde ondas.....	33
16 - Redução da produção primária no Atlântico Tropical Ocidental, durante o maior El Niño do Antropoceno.....	34
17 - Trocas de propriedades físico-biogeoquímicas plataforma-talude na região da Margem Equatorial.	35
18 - Diagnóstico socioambiental participativo: quais caminhos para o desenvolvimento sustentável das comunidades estuarino-costeiras?	37
19 - Avaliação de modelos para a estimativa por satélite da matéria orgânica colorida	



dissolvida no Continuum do Rio Amazonas – Oceano.	38
20 - Composição e distribuição de Chaetognatha na Plataforma Continental Amazônica durante o período chuvoso.	40
21 - Microplásticos em sedimentos: Análise em amostras de manguezal e praias arenosas.	42
22 - Uso de Invertebrados Marinhos como Bioindicadores para Poluição por Microplásticos: Aspectos Metodológicos.	43
23 - Aspectos morfométricos e histológicos de <i>Anomalocardia flexuosa</i> (Linnaeus, 1767) como bioindicadores em áreas impactadas por manchas de petróleo.....	45
24 - <i>Donax hanleyanus</i> R. A. PHILIPPI, 1847 (BIVALVIA: DONACIDAE) como Bioindicador de Microplásticos: Diferentes Escalas de Tamanho Influenciam a Absorção de Plástico?.....	47
25 - Impactos Climáticos na Corrente Norte do Brasil: Cálculo do Índice do Transporte de Calor em Diferentes Cenários.	48
26 - Avaliação dos produtos de ondas das reanálises ERA5 e WAVERYS na Margem Equatorial Brasileira na representação de extremos de ondas.....	49
27 - Poluição por Microplásticos no Litoral Maranhense: Estudo de Caso com Três Espécies de Bivalves	50
28 - Climatologia Sazonal da Corrente Norte do Brasil Adjacente à Plataforma Continental do Maranhão.	52
29 - Cenarização de Eventos Extremos de Ondas na Plataforma Continental do Maranhão: Presente e Futuro.....	54
30 - Fluxos migratórios que provém dos manguezais amazônicos: Cogerando mapas bioculturais e afetivos a partir do uso do espaço dos maretórios.....	56
31 - Propondo uma Metodologia para o Monitoramento da Sociobiodiversidade dos Maretórios com Base na Ciência Cidadã.....	57
32 - Avaliação da Contaminação Sedimentar por Poluentes Orgânicos na Ilha de São Luís (Maranhão-Brasil).....	58
33 - LABMANGUE: Promovendo o Desenvolvimento Sustentável nas Comunidades Tradicionais da Costa Paraense.	60
34 - Ciência Cidadã e Comunidades Estuarinas-Costeiras: Protocolos para Monitoramento da Biodiversidade de Manguezais.	61
35 - PCMAR - App de gestão em monitoramento por indicadores químicos e.....	62
Área(s) de submissão: Poluição Marinha.	63
36 - Composição e Abundância da Comunidade de Peixe do Estreito dos Coqueiros, Ilha de São Luís (MA).....	64
37 - Investigações sobre derramamento de óleos em áreas de manguezal na ilha de São Luis do Maranhão.	65
38 - Contaminantes Invisíveis: Um Estudo sobre Hidrocarbonetos e a Saúde dos Ecossistemas Aquáticos	66
39 - Marine Geology of the Brazilian Equatorial Margin.....	68
40 - Cláusula de PD&I e a Margem Equatorial Brasileira: Qual o papel da indústria petrolífera no enfrentamento da emergência climática?	69
Área(s) de Submissão: desenvolvimento sustentável.....	70



41 - Modelo Conceitual da Migração de Pulsos de Areia: Uma Revisão	71
Área(s) de Submissão: geologia marinha.....	72



Mensagem da Comissão Organizadora

A Universidade Federal do Maranhão (UFMA), através do Departamento de Oceanografia e Limnologia (DEOLI), Laboratório de Oceanografia Física (LOF), organizou o I Congresso de Ciências do Mar na Margem Equatorial que ocorreu em São Luís de 28 a 30 de outubro de 2024.

A ideia foi trazer para a Amazônia a discussão da produção científica sobre a Margem Equatorial, assim como apresentar e discutir futuros projetos de pesquisa que permitam ampliar o conhecimento da região.

Como todos sabemos, há uma discussão grande sobre exploração de petróleo atualmente na Margem Equatorial. Também há uma corrida acentuada para buscar conhecimento sobre o ambiente costeiro e oceânico da região, com muitos investimentos da PETROBRAS, empresas de Geofísica e Governo Federal. Foi sobre conhecimento que se discutiu no evento!

Queremos criar no litoral da Amazônia um fórum científico permanente sobre o tema, juntando empresas, ONGs, sociedade civil organizada, órgãos de governo e instituições de ensino superior, no qual possamos trocar experiências, apresentar resultados de pesquisa, propor novos caminhos e principalmente promover um ecossistema científico na região amazônica que permita que as instituições e populações locais participem ativamente do desenvolvimento científico e tecnológico que a atividade econômica está proporcionando.

Essa foi a primeira edição do evento, totalmente financiado pela PETROBRAS através de um projeto de desenvolvimento tecnológico firmado com a UFMA.

Cordialmente,

Prof. Dr. João Luiz Baptista de Carvalho
Comissão Organizadora o I CMMEB

Comissão Organizadora

João Luiz Baptista de Carvalho (UFMA e AOCEANO NORTE)
Samara Aranha Eschrique (UFMA e AOCEANO NORTE)
Marcelo Henrique Silva (UFMA e AOCEANO NORTE)
Sury de Moura Monteiro (UFPA e AOCEANO NORTE)
Teresa Cristina Rodrigues dos Santos Franco (UFMA)
Eduardo Vitarelli de Queiroz (UFPA - Salinópolis)
Leonardo Gonçalves de Lima (UFMA)
Joanilda Martins (Fundação Sousaândrade)
Katiene Regia Silva Souza (UFMA)
Dioniso de Souza Sampaio (UFPA/IECOS)

Pamela Beatriz C. Aguiar (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Francisco das Chagas (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Sara Gabriele P. Sanches (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Wendew Carlos R. Oliveira (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Beatriz Batista Medeiros (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Leandro Mendes Lima (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Daniel Oliveira da Silva (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Leomar Mendes Junior (Discente UFMA/DEOLI/LOF)
Raynara Carvalho Silva (Discente UFMA/DEOLI/LOF)

Rafaela Pereira da Silva (Discente UFMA/DEOLI/LACLIMA)

Andrey Silva Borges (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Francisco Moisés S. Fernandes (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Maria Luísa Araújo França (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Maristela Soares de Sousa (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Sabrina dos Santos Araújo (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Yann Ramos Carneiro (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Eduardo de Sene Tavares (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Gabriel Costa S. Rocha Araújo (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Matheus Cutrim Silva (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Saturno de Sousa Dias (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)
Vitoria Evangelina R. Gaioso (Discente UFMA/DA HMS Endeavour)



Comissão Científica

Ilson Carlos Almeida da Silveira (USP)
Teresa Cristina Rodrigues dos Santos Franco (UFMA)
Claudia Klose Parise (UFMA)
Marcelo Rollnic (UFPA)
Alex Costa da Silva (UFPE)
Dioniso de Souza Sampaio (UFPA/IECOS)
José de Ribamar Torres Jr. (UFMA)
Flávia Rebelo Mochel (UFMA)
Larissa Nascimento Barreto (UFMA)
Katiene Regia Silva Souza (UFMA)
Sury de Moura Monteiro (UFPA e AOCEANO NORTE)
Marcelo Henrique Silva (UFMA e AOCEANO NORTE)
Samara Aranha Eschrique (UFMA e AOCEANO NORTE)
João Luiz Baptista de Carvalho (UFMA e AOCEANO NORTE)
Eduardo Vitarelli de Queiroz (UFPA - Salinópolis)



Programação

28 de outubro		
8:00 às 8:30	Inscrição	
8:30 às 9:20	Abertura	Fernando Carvalho Silva Reitor UFMA
9:20 às 10:00	Palestra 28.1	Nãashaira Medeiros e Carlos Augusto Portela de Senna (PETROBRAS) Dados ambientais, do papel ao digital.
10:00 às 10:30	Intervalo para o café	
10:30 às 11:00	Palestra 28.2	Ludmilla Valente Viana Silva (ANP) Ecossistema de Responsabilidade Socioambiental na Exploração e Produção de O&G na Margem Equatorial Brasileira.
11:00 às 11:30	Palestra 28.3	Cezar Augusto Freire Fernandes (UNDPAR) Estatística Pesqueira do Estado do Piauí (MPA/UFDPAR) - Uma visão estratégica para coletas de dados de desembarques.
11:30 às 12:00	Palestra 28.4	Ibson Carlos Almeida da Silveira (USP) A Corrente Norte do Brasil na Margem Equatorial.
12:00 às 14:00	Intervalo para Almoço	
14:00 às 14:30	Palestra 28.5	Gabriel Clauzet (Tetra Tech América do Sul) Desenvolvimento de uma Base Hidrodinâmica para a Margem Equatorial Brasileira.
14:30 às 15:00	Palestra 28.6	Marcelo Rollnic (UFPA) OCA - Observatório da Costa Amazônica: Conectar, Catalisar e Comunicar.



15:00 às 15:30	Palestra 28.7	Antônio Henrique da Fontoura Klein (UFSC) Plataforma CASSIE-CORE: Módulo de Inversão Topo-Batimétrica a partir de imagens de satélite.
15:30 às 16:00	Palestra 28.8	Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda (UFPA) Projeto Currais de Pesca Bragantinos - Um modelo a ser replicado nos litorais da Margem Equatorial.
16:00 às 16:30	Intervalo para o café	
16:30 às 17:00	Palestra 28.9	Natilene Brito (IFMA) Avaliação da contaminação por compostos orgânicos emergentes em água do mar.
17:00 às 17:30	Palestra 28.10	Carlos Leandro da Silva Júnior (OCEANPACT) Novas Tecnologias para o Monitoramento Meteoceanográfico da Margem Equatorial Brasileira.
17:30 às 18:00	Palestra 28.11	Rodrigo Leão de Moura (UFRJ) Recifes mesofóticos da Margem Equatorial: Da caracterização ao manejo.
18:00 às 18:30	Mesa Redonda 28	Preservação de Ecossistemas Marinhos: ameaças e consequências. Natilene Brito, Rodrigo Leão de Moura e Damià Barceló



29 de outubro		
8:00 às 8:30	Palestra 29.1	Arkley Marques Bandeira (UFMA) Arqueologia e Antropologia das ocupações humanas na Margem Equatorial Brasileira: passado, presente e futuro.
8:30 às 9:00	Palestra 29.2	Halesio Milton Correa de Barros Neto (CENPES/PETROBRAS) Aplicação das Ciências do Mar na geração de energia eólica offshore na Petrobras.
9:00 às 9:30	Palestra 29.3	Uirá Cavalcante Oliveira (ANTAQ) Panorama do Transporte Aquaviário na Margem Equatorial Brasileira: Infraestrutura, dados estatísticos e sustentabilidade.
9:30 às 10:00	Palestra 29.4	Walbert Tavares de Almeida (SBH) Perspectivas, dificuldades e peculiaridades para o desenvolvimento da hidrografia no Golfão Maranhense: Uma breve análise do ponto de vista hidrográfico.
10:00 às 10:30	Intervalo para o café	
10:30 às 11:00	Seção de Posters 29.1	Posters 01 a 13.
11:00 às 11:30	Palestra 29.5	Eduardo Tavares Paes (UFRA). Processos Biogeofísicos de Média e Grande Escalas Modulares da Produção Biológica e Pesqueira Meta-ecossistema Marinho Amazônico.
11:30 às 12:00	Palestra 29.6	Josivaldo Freire Reis (APEM) A Atividade de Praticagem na Margem Equatorial.
12:00 às 14:00	Intervalo para o almoço	



14:00 às 14:30	Palestra 29.7	Halesio Milton Correa de Barros Neto (CENPES/PETROBRAS) Expedição Tucuju: cruzeiro de pesquisa multidisciplinar na Margem Equatorial Brasileira.
14:30 às 15:00	Palestra 29.8	Daniela Ferro de Godoy (MINERAL Engenharia e Meio Ambiente) Monitoramento de Tetrápodes Marinhos na Foz do Amazonas.
15:00 às 15:30	Palestra 29.9	José Onofre Nascimento Monteiro (AQUASIS) Aves Costeiras Migratórias e Suas Conexões.
15:30 às 16:00	Mesa Redonda 29.1	Projetos ambientais da PETROBRAS na Margem Equatorial. Halesio Milton Correa de Barros Neto , Daniela Ferro de Godoy, José Onofre Nascimento Monteiro.
16:00 às 16:30	Intervalo para o café	
16:30 às 17:00	Seção de Posters 29.2	Posters 14 a 26.
17:00 às 17:30	Palestra 29.10	Cláudia Chelala (UNIFAP) Impactos e perspectivas socioeconômicas da exploração de petróleo na Margem Equatorial.
17:30 às 18:00	Palestra 29.11	Dioniso de Souza Sampaio (UFPA/IECOS) O extrativismo e a maricultura nos maretórios na Margem Equatorial Brasileira.
18:30 às 21:30	Confraternização	



30 de outubro		
8:00 às 8:30	Palestra 30.1	Damià Barceló (IDAEA-CSIC) Microplastics in the global aquatic environment: Analysis, effects, remediation and policy solutions. (Palestra em Espanhol)
8:30 às 9:00	Palestra 30.2	Alberto Garcia de Figueiredo Júnior (UFF) Geologia Marinha da Margem Equatorial Brasileira.
9:00 às 9:30	Palestra 30.3	Denilson da Silva Bezerra (UFMA) Potencial das Geotecnologias e Modelagem Computacional para Monitoramento dos Manguezais do Litoral Amazônico.
9:30 às 10:00	Palestra 30.4	Luis Alexandre de Araujo Guerra (PETROBRAS/CENPES) Medições oceanográficas na Margem Equatorial no âmbito do Projeto REMObs.
10:00 às 10:30	Intervalo para o café	
10:30 às 11:00	Seção de Posters 30.1	Posters 27 a 41.
11:00 às 11:30	Palestra 30.5	Cláudio de Souza Vieira Júnior (MINERAL Engenharia e Meio Ambiente) Desafios para a estruturação de Centros de Reabilitação de fauna na margem equatorial.
11:30 às 12:00	Palestra 30.6	Vitor Luz Carvalho (ONG AQUASIS) Fortalecimento da Rede de Encalhes e Informações de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (REMANE).
12:00 às 14:00	Intervalo para o almoço	
14:00 às 14:30	Palestra 30.7	Ana Silvia Sardinha (UFRA)



		O papel dos Centros de Reabilitação: estamos preparados?
14:30 às 15:00	Palestra 30.8	Flávio José de Lima Silva (UERN) Importância e resultados da atuação em rede de fauna na Margem Equatorial
15:00 às 15:30	Palestra 30.9	Claudia Funi (IEPA) Projeto de Caracterização e Monitoramento de Cetáceos no Amapá (PCMC-AP)
15:30 às 16:30	Mesa Redonda 30.1	Estabelecimento de uma rede de proteção à fauna na Margem Equatorial. Vitor Luz Carvalho, Cláudio de Souza Vieira Júnior, Ana Silvia Sardinha, Claudia Luni, Flávio José de Lima Silva.
16:30 às 17:00	Encerramento	



RESUMOS

Realização



F FUNDAÇÃO
SOUSÂNDRADE
DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UFMA

BR PETROBRAS

Apoio

13



1 - Avaliação Ambiental das Praias do Litoral Norte de São Luís, Maranhão.

Alcione Sousa da Silva¹; Ingrid Lorena Batista de Oliveira; Filipe França dos Santos Silva; Felipe Martins Sousa; Scarleth Patricia Salomão Silva.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade das praias do litoral norte da cidade de São Luís por meio de indicadores ambientais, de forma a contribuir com as estratégias de gestão da zona costeira. Para isso foi realizado levantamento das diretrizes administrativas e legais de gestão voltada para as praias de São Luís, a avaliação da qualidade ambiental por meio da aplicação do índice de Qualidade de Praia (IQP), utilizando os indicadores balneabilidade, sistema de esgotamento sanitário e sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e caracterização do ambiente, por meio da aplicação da Matriz SWOT (FOFA). Os resultados evidenciaram que há um déficit, com poucas legislações direcionadas e aplicadas para melhorias, proteção e qualidade das praias. A aplicação do índice de Qualidade de Praia - IQP, resultou na classificação das praias do litoral norte como regular. Os laudos de balneabilidade indicaram resultados preocupantes, com 78% das amostras analisadas como impróprias para uso recreacional. A cobertura do sistema de esgotamento sanitário e do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos apresentaram resultados razoáveis. No entanto, a problemática de descarte irregular de esgoto *in natura* no ambiente, as ligações clandestinas em redes pluviais e a enorme quantidade de lixões clandestinos na região são questões emblemáticas que precisam de um olhar atento e de ações urgentes. O IQP mostrou-se uma ferramenta indicadora das condições ambientais, podendo ser capaz de fazer parte de um instrumento de controle e avaliações ambientais e de nortear as ações a serem tomadas pelos órgãos públicos competentes, na preservação, melhoria e manutenção da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), alcione.souza@discente.ufma.br

Área(s) de Submissão: Gerenciamento Costeiro; Poluição Marinha.

2 – Dinâmica espacial do silicato inorgânico dissolvido na Baía de São José, Maranhão – Brasil.

Andrey Silva Borges¹; Maria Luísa Araújo França; Maristela Soares de Sousa; Kássia dos Passos Albuquerque; Suzyeth Monteiro Melo; Samara Aranha Eschrique.

Sistemas estuarinos são ambientes importantes para a pesquisa sobre as interações terra-oceano e para quantificar fluxos de nutrientes de fontes terrestres e atividades antropogênicas. O silicato inorgânico dissolvido (SID), devido à sua origem terrígena, é o nutriente inorgânico com maiores concentrações nos estuários, sendo utilizado pelas microalgas do grupo das diatomáceas e dos silicoflagelados, na formação das suas frústulas, e esses organismos representam uma grande parte da produção primária nos ecossistemas aquáticos. As principais fontes de SID em estuários são a entrada fluvial de fragmentos do intemperismo das rochas da região e lixiviação superficial, além da ressuspensão das partículas presentes nos sedimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar a distribuição de SID nas águas estuarinas com padrões de macromaré da Baía de São José, Golfão Maranhense-MA, e associá-lo aos parâmetros abióticos, como a profundidade local, temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e material em suspensão, para avaliar sua dinâmica espacial durante o período chuvoso da região. A coleta dos dados ocorreu em sete pontos, sob as condições de preamar. Foram realizadas medições in situ da profundidade de cada ponto por meio de um equipamento batimétrico, para os parâmetros abióticos o uso da sonda multiparâmetro HANNA HI 98494. Nos pontos, foram coletadas amostras de água de superfície para a filtragem do material em suspensão, utilizando filtros de fibra de vidro com 47 mm de diâmetro e porosidade de até 1,2 μm . Os filtros foram usados para determinar os totais de sólidos suspensos (TSS), conforme as metodologias de Strickland & Parsons (1972) e APHA (2001). As amostras de água filtradas foram analisadas para a determinação da concentração de SID de acordo com o método colorimétrico descrito por Grasshoff et al. (1999) e quantificada por espectrofotometria a um comprimento de onda de 810nm. A temperatura média foi de 29,46 °C, compatível com o clima característico do Nordeste do Brasil, que apresenta temperaturas altas mesmo durante o período chuvoso. A salinidade variou de 8,73 a 27,35 g kg⁻¹, classificando as águas como salobras e salinas, conforme a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA n.º 357/05. O pH indicou um caráter básico, com variação entre 7,39 e 8,14. As concentrações de oxigênio dissolvido oscilaram entre 4,94 e 9,47 mg L⁻¹, níveis adequados para a oxigenação do ambiente. O TSS apresentou concentrações entre 16,67 e 211,20 mg L⁻¹, com os maiores valores registrados no estuário superior, decorrentes da maior influência fluvial. As concentrações de SID variaram de 26,63 a 82,11 $\mu\text{mol L}^{-1}$. De modo geral, as concentrações desse

nutriente foram elevadas, condizentes com o período chuvoso, mostrando boa disponibilidade ao longo de todo o estuário, que pode ser associado ao maior aporte das águas fluviais, que provoca intensa lixiviação dos sedimentos e maior intemperismo nas margens do estuário.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), andrey.silva@discente.ufma.br

Área(s) de Submissão: Oceanografia química.

3 - Hidroquímica da Plataforma Continental do Maranhão, Brasil.

Karla Rebeca Silva da Luz¹, Suzyeth Monteiro Melo, Paula Cilene Alves da Silveira, Samara Aranha Eschrique.

A Plataforma Continental Brasileira, é uma extensão submersa que se estende desde a linha de costa até o talude continental, com profundidades que podem alcançar até 200 metros, e apresentar larguras variáveis ao longo do litoral brasileiro, destacando-se por ocorrer as maiores taxas de processos biogeoquímicos e apresentar alta variabilidade nos processos oceanográficos. O presente estudo compreende a Plataforma Continental do Maranhão (PCMA), situada na borda oeste do Oceano Atlântico Equatorial, dentro do domínio da Margem Equatorial Brasileira, que é diretamente influenciada pelo Complexo do Golfão Maranhense. Esta região é caracterizada por um regime de macromarés semidiurno e clima tropical. O objetivo deste trabalho foi caracterizar os parâmetros físicos e químicos da água superficial e as condições ambientais de uma radial na PCMA que dista 112 km da costa. A amostragem foi realizada na superfície da água, no ano de 2014, abrangendo o período chuvoso da região. Em campo, os dados de temperatura, salinidade, condutividade, pH, oxigênio dissolvido sólidos totais dissolvidos (TDS) foram obtidos através da sonda HANNA HI 9828. As amostras de água foram coletadas com o auxílio da garrafa de Niskin de 5,0 L e, posteriormente, filtradas em filtros AP40 Merck Millipore no laboratório para determinar as concentrações dos nutrientes dissolvidos, como silicato, fosfato e nitrito, utilizando o método colorimétrico descrito por Grasshoff et al. (1999) e quantificados por espectrofotometria, com comprimentos de onda específicos para cada nutriente. A turbidez foi medida por meio de um turbidímetro. Os resultados mostraram que a temperatura média da água foi de 29,28 °C. A salinidade e condutividade aumentaram à medida que se distanciava da linha de costa, apresentando variações de salinidade de 25,95 a 35,60 g kg⁻¹, variando de água salobra a salina, segundo o CONAMA 357/2005, e de condutividade de 48,56 a 53,84 S cm⁻¹, indicando grande influência do Golfão Maranhense na PCMA. Os valores de TDS estavam dentro da faixa esperada para um ambiente de zona costeira, com média de 24,29 g L⁻¹. A turbidez variou de 2,40 a 33,00 NTU, alinhada com o esperado para um ambiente que recebe aporte de rios. O pH apresentou um gradiente crescente em direção ao oceano, variando de 7,65 a 8,47, caracterizando um ambiente básico. Os níveis de oxigênio dissolvido foram moderadamente baixos, variando de 3,80 a 5,00 mg L⁻¹. As concentrações de silicato variaram de 2,14 a 12,85 mol L⁻¹, com o maior valor próximo à costa. O fosfato variou de 0,09 a 0,76 mol L⁻¹, enquanto o nitrito apresentou valores de 0,00 a 0,23 mol L⁻¹. Os resultados indicaram que as concentrações dos parâmetros hidroquímicos apresentaram normalidade para a

plataforma continental maranhense na sazonalidade de chuvas na região. Demonstrando que os teores observados foram consistentes para um ambiente de zona costeira.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), karla.luz@discente.ufma.br

Área(s) de Submissão: Oceanografia química.

4 – Composição da Comunidade de Zooplâncton no Estuário do Rio Anil, São Luís – MA.

Karolina Cristine Sousa Pereira¹; Rayane Serra Rosas; Maria Clara Cabral Corrêa; Gabriele Diniz Silva; Ana Virgínia Gomes de Oliveira; Andrea Christina Gomes de Azevedo Cutrim.

Os estuários são designados como corpos d'água curtos, onde, acontece a dissolvência da água do mar com água doce que provém de drenagem, possuindo conexão com a água do mar. O grupo zooplâncton contribui para o monitoramento da poluição decorrente dos despejos industriais e domésticos. Dessa forma, o trabalho tem por objetivo realizar o levantamento da composição da comunidade de zooplâncton no estuário do Rio Anil, São Luís-MA. O perímetro estudado equivale ao Estuário do Rio Anil, localizado na ilha de São Luís-MA, tendo zona na área ocidental da ilha. Os pontos coletados são separados em quatro localizações, sendo eles: P1-Ponte José Sarney; P2-Ponte Bandeira Tribuzzi; P3-Av; Quarto Centenário/Liberdade e P4-Av. Quarto Centenário/ Hospital Sarah. Os arrastos com as redes foram realizados por 10 minutos para a coleta do zooplâncton e as amostras, são comportadas em frascos plásticos fixados em formaldeído a 4%. O material biológico coletado é direcionado ao Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA). Segundo os dados do ERA, foram identificados 60 táxons, divididos em 10 filos, 9 ordens, 9 classes e 26 famílias. Dentre as famílias que obtiveram um maior número de táxons, está a Calanidae, pertencente ao filo Artropoda, o qual obteve 71% de representatividade. Os artrópodes e nematóides foram os que apresentaram um índice de maior expressividade e aparição, tendo respectivamente 75,86% e 78,18% e 6,9% e 3,64% de representatividade, referente a PC e PE. Dentre o filo Arthropoda, um dos mais destacados, o táxon que mais se destaca são os copépodes, os quais, possuem mais de 5.000 espécies, eles representam 70% a 90% da densidade do zooplâncton. O filo Nematoda foi um dos que se destacaram nas porcentagens dos filos, tendo 6,9% de representatividade no PE e 3,64% no PC. Além disso, esses organismos possuem um papel essencial na ciclagem de nutrientes (organismos destrutíveis) e ocupam níveis tróficos em ecossistemas terrestres e marinhos. Dessa forma, quanto ao qualitativo do microzooplâncton, 75,86% dos analisados são pertencentes ao filo Arthropoda, correspondente ao PE enquanto no PC o filo Arthropoda mostrou-se com 78,18% de representatividade, sendo este o destaque.

¹Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), karosousa59@gmail.com

Área(s) de submissão: Oceanografia biológica.

5 – Levantamento das espécies de microalgas do estuário do rio Paciência - Paço do lumiar.

Larissa Cristina Machado da Silva¹; Izahelen Barbosa de Oliveira; Cauã Farias Trindade Lins; Andrea Christina Gomes de Azevedo Cutrim.

O estuário do rio Paciência (ERP), situado na Ilha de São Luís (MA), cobre cerca de 10 km² e possui uma bacia hidrográfica de 171,74 km² (MARANHÃO, 1998). Microalgas bentônicas, principais produtoras primárias nesses ecossistemas, estão associadas a substratos ricos em nutrientes. Organismos planctônicos, como as microalgas, são indicadores ambientais sensíveis às condições da água e essenciais para a avaliação da saúde do ecossistema (Casé et al., 2008; Bastos et al., 2004). Microalgas são produtores primários em ambientes aquáticos, responsáveis pela fotossíntese e manutenção da cadeia alimentar (Lubiana, 2014). A produção primária mede a fixação de carbono atmosférico, essencial para entender a produtividade dos ecossistemas aquáticos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica do fitoplâncton e as variáveis abióticas na zona costeira de Paço do Lumiar, mensurando as variáveis físico-químicas para avaliação da qualidade da água na zona costeira e analisar qualitativamente a comunidade fitoplanctônica para identificação em nível genérico e específico dos grupos taxonômicos. As coletas de material biológico foram conduzidas em quatro campanhas durante a fase de maré vazante, duas durante a estiagem (PE) e duas no período chuvoso (PC), os pontos amostrais estão localizados próximo aos portos da região. Para aferição das variáveis abióticas foi utilizado o refratômetro para mensurar a salinidade e a sonda multiparamétrica para aferir variáveis como pH, oxigênio dissolvido (OD) na água, taxa de saturação do oxigênio, sólidos totais dissolvidos (TDS), além do disco de Secchi para verificar a transparência da água. Para a avaliação qualitativa do fitoplâncton, foram realizados arrastos na subsuperfície da água por dez minutos, utilizando redes cônico-cilíndricas com malha de 45 µm e 100 cm de comprimento, durante marés de sizígia na vazante. O material coletado foi armazenado em frascos foscos de 200 mL, fixados com formalina a 4%. Nos resultados foi observado a partir da análise das amostras de rede, um total de 104 táxons na comunidade fitoplanctônica dos pontos de Paço do Lumiar, dividido em seis Classes: Bacillariophyta (85,6%), Cyanophyta (2,9%), Charophyta (1,0%), Chlorophyta (4,8%), Cryptophyta (1,0%) e Dinophyta (4,8%). De acordo com Cavalcanti et al. (2018), a prevalência da divisão Bacillariophyta em ecossistemas costeiros, é atribuída à sua adaptação à natureza eurialina e à sua preferência por ambientes com elevado teor de nutrientes, como os estuários. Nas variáveis abióticas foram encontrados valores médios para todos os parâmetros nos devidos períodos sazonais, como a variação na salinidade entre o período chuvoso e o período de estiagem, o oxigênio dissolvido sendo maior no período chuvoso devido as altas descargas fluviais. O pH se manteve constante



em 7 no período de estiagem e no período chuvoso demonstrou valores mais baixos, o que pode afetar diretamente a dinâmica do fitoplâncton.

¹Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), larissacrisina710@gmail.com

Área(s) de submissão: oceanografia biológica.



6 - O que tem a ver os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com os manguezais? Uma proposta de framework conceitual para gestão Sustentável.

Indira A. L. Eyzaguirre¹; Marcus E. B. Fernandes.

O manguezal é um ecossistema altamente produtivo, principalmente pelos seus serviços ecossistêmicos de provisão, desempenhando um papel essencial frente às mudanças climáticas e para o bem-estar das comunidades estuarinas-costeiras. No entanto, esses ecossistemas estão sob crescente ameaça devido à urbanização, poluição, aquicultura, e mudanças climáticas. Este estudo conduz uma revisão sistemática para propor um *framework* conceitual que conecta a conservação dos manguezais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), abordando especificamente como os serviços ecossistêmicos desses habitats podem contribuir para os indicadores dos ODS. A pesquisa utilizou a metodologia SODIP para a revisão sistemática, com bases de dados de acesso aberto para identificar e categorizar os serviços ecossistêmicos proporcionados pelos manguezais, bem como as ameaças que eles enfrentam. A análise destacou a relevância dos ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na água), demonstrando que os manguezais são fundamentais para mitigar os impactos das mudanças climáticas e proteger a biodiversidade marinha. No entanto, o estudo também identificou lacunas significativas no conhecimento, particularmente no que diz respeito ao impacto específico desse ecossistema em outros indicadores dos ODS, como segurança alimentar, saúde e bem-estar das comunidades locais. Para abordar essas lacunas e melhorar a gestão sustentável dos manguezais, o estudo propõe um *framework* conceitual abrangente composto por cinco elementos-chave: 1) coleta e monitoramento de dados sobre serviços ecossistêmicos e ameaças, 2) implementação de uma governança transparente e descentralizada, 3) capacitação das comunidades locais para participarem ativamente na conservação e uso sustentável dos recursos, 4) integração dos serviços ecossistêmicos nas avaliações e políticas de ODS, e 5) promoção de uma abordagem intersetorial que envolva múltiplos *stakeholders*, incluindo governos, ONGs, e setor privado. O *framework* conceitual sugere que, ao integrar os serviços ecossistêmicos dos manguezais nas avaliações de progresso dos ODS, é possível criar políticas mais robustas e informadas que não apenas proteja esse ecossistema, mas também os ecossistemas conectados promovendo o desenvolvimento sustentável das comunidades costeiras. Assim, o estudo não apenas aborda a importância dos manguezais para a conservação global e os ODS, mas também oferece uma abordagem prática para a implementação de estratégias eficazes de conservação e gestão sustentável.

¹Laboratório de Ecologia de Manguezal - LAMA, IECOS/UFPA e Instituto Sarambuí, indira.eyza@gmail.com

Área(s) de Submissão: Desenvolvimento Sustentável.

7 - Flutuações de Fosfato Dissolvido na Baía de São José: um sistema estuarino de macromaré no Golfão Maranhense.

Francisco Moisés da Silva Fernandes¹; Karla Rebeca Silva da Luz; Kassia dos Passos Albuquerque; Yann Ramos Carneiro; Suzyeth Monteiro Melo; Samara Aranha Eschrique.

Estuários são caracterizados pela mistura do fluxo de águas fluviais e correntes da água do mar com processos físicos e biogeoquímicos complexos. Esses ecossistemas funcionam como filtros naturais, atenuando a carga de poluentes provenientes das bacias de drenagens e dos efluentes antes que esses alcancem os sistemas oceânicos. O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição da concentração de fosfato inorgânico dissolvido (PID) em águas estuarinas de macromaré da Baía de São José, Maranhão, em relação ao período chuvoso da região. Em nove pontos, foram realizadas medições in situ da profundidade com um equipamento batimétrico, assim como a coleta de dados dos parâmetros abióticos, como temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido, utilizando a sonda HANNA HI 98494. Em cada ponto, foram coletadas amostras de água de superfície para a filtragem do material em suspensão, usando filtros de fibra de vidro de 47 mm de diâmetro e porosidade máxima de 1,2 μm . Os filtros foram utilizados para a determinação dos totais de sólidos suspensos (TSS), de acordo com a metodologia descrita por Strickland & Parsons (1972) e APHA (2001). As amostras de água filtradas foram analisadas para determinar a concentração de PID pelo método colorimétrico descrito por Grasshoff et al. (1999) e quantificada por espectrofotometria a um comprimento de onda específico de 880 nm. A temperatura média foi de 29,42 °C, o que reflete o padrão climático característico da região nordeste do Brasil, que mantém temperaturas elevadas durante todo o ano. A salinidade variou entre 21,41 e 32,80 g kg⁻¹, indicando águas salobras e salinas, conforme a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA n.º 357/05. Os valores de pH foram básicos e permaneceram dentro do que são considerados apropriados para a vida marinha, variando de 7,30 a 8,00. O oxigênio dissolvido apresentou concentrações variando de 2,03 a 6,33 mg L⁻¹, embora apresente valor próximo ao limiar de hipóxia, em média as concentrações estão acima de 4,00 mg L⁻¹, assegurando a oxigenação do ambiente de estudo. A concentração de TSS variou de 63,44 a 549,00 mg L⁻¹ com valores mais elevados no estuário superior, associados ao maior aporte fluvial no sistema. As concentrações de PID variaram de 0,79 a 1,48 $\mu\text{mol L}^{-1}$, mostrando boa disponibilidade deste nutriente no estuário. De modo geral, os valores encontrados de PID neste estudo são aceitáveis e se enquadram a um sistema estuarino equilibrado, capaz de sustentar a produção primária local.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), francisco.moises@discente.ufma.br

Área(s) de Submissão: Processos Biogeoquímicos.

8 - Economia Circular nos manguezais, um caminho possível? Um estudo de caso comparativo em unidades de conservação no Peru e Brasil.

Leonardo J. L. Eyzaguirre¹; Indira A. L. Eyzaguirre; Marcus E. B. Fernandes

Os manguezais são fundamentais para a bioeconomia, oferecendo recursos marinhos vitais, como serviços ecossistêmicos de provisão, para muitas comunidades costeiras. As comunidades tradicionais do El Bendito, no Peru, e Vila do Treme, no Brasil, fazem parte de duas unidades de conservação que estão dentro de Sítios Ramsar, dependendo da sociobiodiversidade do manguezal. Estas comunidades estão localizadas no Santuário Nacional Los Manglares de Tumbes, Peru e na Reserva Extrativista Marinha (RESEX Mar) de Caeté-Taperaçu, Brasil. O intuito deste trabalho é explorar de forma teórica, os caminhos da economia circular relacionado à bioeconomia para fortalecer a gestão sustentável desse ecossistema. A metodologia utilizada será do Observatório do Mangue e seus Maretários para mapear de forma participativa as cadeias de valor da sociobiodiversidade nos manguezais de ambas as regiões. A investigação propõe um modelo de mapeamento de cadeias de valor relacionado aos indicadores do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 8, demonstrando como a ciência cidadã pode ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento da bioeconomia e da economia circular em áreas costeiras. Os resultados esperados incluem a identificação dos recursos comerciais e sua cadeia de valor de forma comparativa e a elaboração de um material de educação sobre o tema. Este estudo sugere que a combinação de ciência cidadã, e práticas de economia circular pode não apenas ajudar na promoção da sensibilização dos manguezais, mas também fomentar o desenvolvimento econômico sustentável das comunidades envolvidas, alinhando-se com o ODS 8, que promove o crescimento econômico inclusivo e sustentável.

¹Universidad Tecnológica Del Perú (UTP), leonardoeyzaguirrec@gmail.com

Área(s) de submissão: Economia circular em ambientes costeiros

9 - Governança de Dados Para a Formulação de Políticas Públicas com o Observatório do Mangue e seus Mares: Um Caminho Possível?

Indira A. L. Eyzaguirre¹; Allan Yu Iwama; Esley Lima de Sousa; Diego Miranda; Enzo de Jesus Ferreira; Yago de Jesus Martins; Eric Wagner Lopes da Costa ; Leonardo Eyzaguirre; Marcus Fernandes.

O projeto "Observatório do Mangue e Seus Mares" visa preencher lacunas críticas na governança ambiental dos manguezais amazônicos, utilizando uma abordagem inovadora que combina ciência cidadã, educação e tecnologia. O projeto aborda a necessidade de informações contextualizadas sobre os indicadores dos Sistemas Socioecológicos (SSE) e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente em grandes unidades de conservação como as Reservas Extrativistas Marinhas (RESEX Mar) na costa amazônica brasileira. A iniciativa se destaca por implementar um sistema de monitoramento baseado na participação comunitária, integrando conhecimentos científicos e tradicionais para criar estratégias de conservação mais eficazes. Um dos principais objetivos é desenvolver um Sistema de Monitoramento com Base na Ciência Cidadã (SMBCC), onde jovens comunitários, denominados Pesquisadores do Mangue e Pesquisadores dos Mares, atuam como protagonistas na coleta de dados e na comunicação de informações sobre o ecossistema manguezal. Além disso, o projeto inclui a criação do Laboratório de Experimentação em Inovação Cidadão do Mangue (LabMangue), que permitirá às comunidades locais propor soluções inovadoras para os desafios ambientais que enfrentam. Este laboratório funcionará como um espaço para cocriação de metodologias e protocolos, facilitando a replicabilidade e a multiplicação de soluções climáticas. O EducaMangue é outro componente essencial do projeto, promovendo oficinas itinerantes em parceria com escolas locais para incentivar a alfabetização oceânica, dos ODS e do mangue e seus mares. Através do Manifesto do Mangue, busca-se comprometer a comunidade com a multiplicação das informações aprendidas, fortalecendo a rede de observação entre as regiões norte, nordeste e sudeste do Brasil. Para garantir a sustentabilidade do projeto, serão captados recursos contínuos por meio de chamadas públicas e privadas. O banco de dados gerado será a base para a formulação de políticas públicas sobre governança de dados relacionados aos ODS, com o objetivo de assegurar a continuidade do monitoramento participativo e potencializar ações de conservação. O Observatório do Mangue se propõe a ser uma plataforma tecnológica avançada, utilizando inteligência artificial para o monitoramento climático e dos indicadores ODS. A proposta também inclui o desenvolvimento de um aplicativo para coleta de dados, promovendo a governança da soberania de dados em nível comunitário. Em suma, o "Observatório do Mangue e Seus



Maretários" é um projeto transdisciplinar que integra ciência cidadã, comunicação e inovação cívica para efetivar a governança ambiental dos manguezais amazônicos. Com a participação ativa das comunidades locais, o projeto visa transformar a realidade dessas áreas, promovendo o desenvolvimento sustentável e a conservação dos manguezais através de uma abordagem holística e participativa.

¹Laboratório de Ecologia de Manguezal - LAMA, IECOS/UFPA e Instituto Sarambuí, indira.eyza@gmail.com

Área(s) de submissão: Gerenciamento Costeiro.



10 - Variabilidade ambiental e a ocorrência de tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) nos oceanos temperados e tropicais.

Carlito da Silva Evangelista Junior¹; Lucas Garcia Martins; Marcela Guimarães Moreira Lima.

A distribuição dos tubarões-baleia (*Rhincodon typus*) é influenciada por fatores como temperatura da superfície do mar, clorofila e áreas de ressurgência. A disponibilidade de zooplâncton, principal alimento do tubarão-baleia, depende das densidades de fitoplâncton. Entender a dinâmica do fitoplâncton é crucial para pesquisas e conservação. Este estudo testou a variação entre as variáveis ambientais preferenciais de tubarão-baleia nos oceanos Índico, Pacífico e Atlântico. Obtivemos dados de ocorrência de *R. typus* na plataforma Ocean Biodiversity Information System (OBIS), filtrando apenas ocorrências de animais vivos. As variáveis ambientais (temperatura da superfície, fitoplâncton, velocidade das correntes, radiação fotossinteticamente ativa e salinidade) foram obtidas em formato raster na plataforma Bio-oracle. Usamos o QGIS para extrair os valores ambientais por ponto de ocorrência e separamos os dados por oceano (Pacífico, Índico e Atlântico). Testamos a variação da concentração de fitoplâncton entre as populações com uma análise de variância (ANOVA), considerando uma significância de 5%. Aplicamos a Análise de Componentes Principais (PCA) para calcular a diferença entre as variáveis nas populações de cada oceano. As análises estatísticas foram realizadas no software Rstudio. Com o software QGIS, aplicamos a análise de densidade de Kernel para modelar a distribuição espacial da espécie com um raio de 500 km, e calculamos as áreas de sobreposição de maior densidade espacial da espécie com maior densidade de fitoplâncton. As concentrações de fitoplâncton diferem estatisticamente em cada oceano, indicando maior probabilidade de sustentação das densidades de tubarão-baleia no Pacífico e Índico, enquanto no Atlântico há maior variabilidade nas regiões norte e sul. A PCA explicou 42,6% da variação total, com velocidade da corrente e densidade de fitoplâncton sendo as principais variáveis do primeiro eixo. A análise revelou separação entre as variáveis ambientais por oceano: amostras do Atlântico associadas à salinidade, e amostras do Índico e Pacífico à radiação fotossinteticamente ativa e densidade de fitoplâncton. O kernel mostrou concentrações de ocorrências na porção leste do Índico, ao longo das costas leste e oeste do Pacífico, principalmente no cinturão equatorial, e maior densidade nos mares da América Central no Atlântico. A sobreposição destaca padrões similares entre as áreas de maior densidade espacial de *R. typus* e o fitoplâncton, enfatizando sua importância na compreensão da distribuição e dispersão da espécie.

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), carlitojunior0047@gmail.com

Área(s) de submissão: meio biótico

11 - Inventário de varredura e conhecimento dos sítios arqueológicos do litoral ocidental do maranhão: estudo de caso em guimarães.

Arkley Marques Bandeira¹, Lúcio Adriano Teixeira de Moraes, Rafael Amorim Silva, Leonardo Silva Soares

Este artigo apresenta os resultados de pesquisas realizadas em Guimarães, Maranhão para caracterização de seu potencial arqueológico no âmbito do Projeto Inventário de varredura e conhecimento dos sítios arqueológicos do litoral ocidental do maranhão. Foi realizada prospecção semi-intensiva e não interventiva, cuja metodologia estruturou-se em diferentes etapas, como consulta em base de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos e do Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão, ambos do IPHAN, levantamento documental, entrevistas e atividades de campo para aferição de geoindicadores para a existência de sítios arqueológicos. Ademais, a perspectiva interdisciplinar aplicada neste estudo analisou diferentes fontes de dados, como da História, Etnohistória, Cartografia e Arqueologia. Os resultados apontaram para descoberta de 11 (onze) sítios arqueológicos de diferentes categorias, tipologias e temporalidades, caracterizados como sambaquis, sítios cerâmicos a céu aberto, camboas de pedra para pesca, cemitérios indígenas e estruturas de edificações coloniais, como engenhos e fazendas, que colocam o município de Guimarães no mapa arqueológico do Maranhão. Estes sítios ainda não constam nas bases de dados de gestão do patrimônio arqueológico, aspecto que motivou a continuidade da pesquisa para avançar no conhecimento do patrimônio arqueológico vimarense e para potencializar medidas de proteção e salvaguarda.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), arkley.bandeira@ufma.br

Área(s) de submissão: Arqueologia costeira.

12 - Emprego Inédito de Embarcação Autônoma para Aquisição de Dados Utilizando USBL na Região do Pré-Sal brasileiro.

Rafael Coelho, Sylvain Joyeux, Anthony Le Merrer, Rafael Aguirre¹, Ingrid Targa, Rafael Sardinha, Larissa Feres, Leandro Freire, Antonio Pancoti, Diogo Silva.

O uso crescente de embarcações não tripuladas, como o USV Tupan, está revolucionando as operações offshore. Um exemplo notável é sua utilização na coleta de dados de equipamentos subsea, que no caso da operação descrita estão localizados a mais de 120km da costa do Estado do Rio de Janeiro - e com transmissão de dados em tempo real para um centro de controle em terra. Em uma operação inédita no Brasil, o USV Tupan, primeira embarcação autônoma registrada no país (CPRJ, 2020), foi equipado com um modem USBL para comunicação com sensores a até 1500m de profundidade. O projeto descrito neste resumo foi desenvolvido em três etapas: integração e validação do sistema em ambiente relevante, planejamento da operação comercial e execução da operação comercial. Durante a primeira etapa foram realizados testes para validação do USV Tupan para atividades de aquisição de dados utilizando modem USBL integrado. Foi realizada uma exaustiva avaliação elétrica, mecânica e hidrodinâmica da embarcação por parte de técnicos da empresa contratante e a medição de ruídos para comparação com métodos convencionais. Essa fase foi realizada ao largo da costa da cidade do Rio de Janeiro / RJ. A segunda fase foi iniciada para elaborar o plano de execução do serviço, sendo uma etapa realizada de forma majoritariamente remota - envolvendo a equipe da TideWise, no Brasil, e da contratante, no exterior. Foi elaborado o escopo da operação, o plano operacional e os documentos de gestão de risco. Após sua finalização, foram iniciados os procedimentos de mobilização para a etapa de execução da operação comercial. Com duração de aproximadamente 72h, a operação foi iniciada e finalizada no Porto do Açú, localizado em São João da Barra / RJ, no norte fluminense. Como resultado da operação descrita, foi constatado que o uso de embarcações autônomas para atividades de aquisição de dados offshore apresenta diversos aspectos positivos, entre eles: - Zero homem hora de exposição ao risco (zero POB); - Redução na emissão de gases do efeito estufa, com a redução de até 95% do consumo de combustível fóssil; - Aumento da eficiência operacional, por dispensar o deslocamento de equipes para aquisição de dados in loco e por permitir operações 24h por dia, controladas em tempo real, com trocas de turno em terra; - Aumento da qualidade de vida para os trabalhadores envolvidos, permitindo que o trabalho seja realizado remotamente tanto pelos operadores da embarcação autônoma quanto pelos técnicos responsáveis pela operação do modem USBL, - Redução significativa dos custos operacionais, por dispensar a necessidade de pagamentos adicionais por



periculosidade, por reduzir os custos com seguradoras e pela redução dos custos com combustível. - Aumento da janela operacional, sendo capaz de permitir operações até o Estado de Mar 5 (Escala Douglas) e sob chuva forte. Também foi constatado o baixo nível de ruído da embarcação não tripulada envolvida no projeto.

¹Tidewise, rafael.aguirre@tidewise.io

Área(s) de submissão: inteligência artificial, Oceanografia Física



13 - Ocorrência de Microplásticos em Peixes do Estuário do Rio Bacanga, São Luís – MA.

Scarleth Patricia Salomão da Silva¹, Danielle Viana Mendes, Filipe França dos Santos Silva, Cecília Mendes Povoas Netta, Alef Fontinele Teixeira, Danielle de Jesus Silva, Larissa Gabrielle Pinheiro Ferreira, Luana do Nascimento Dias, Marina Rocha de Carvalho, Beatriz Camara Xavier, Gabriel Estevão Nunes Pereira, Jamile Gabriela Almeida Silva, Graziela Santos Leite, Rodrigo Cruz e Silva, Suzany Pedrosa Nascimento, Daniella Patrícia Brandão Silveira, Lis Helena Salomão da Silva, Athina da Silva Carvalho, Alcione Sousa da Silva, Antonio Carlos Leal de Castro, James Werllen de Jesus Azevedo, Marcelo Henrique Lopes Silva.

A contaminação aquática por polímeros caracteriza-se como um dos maiores problemas ambientais na atualidade. Esse problema se agrava quando os polímeros se fragmentam e atingem tamanhos inferiores a 5 mm, sendo então denominados microplásticos (MP). Esses pequenos fragmentos podem ser confundidos com alimento e incorporados acidentalmente na dieta dos organismos aquáticos. Neste sentido, o presente estudo avaliou a contaminação por microplásticos em estômagos de três espécies de peixes coletadas no estuário no estuário do Rio Bacanga – São Luís. Foram realizadas 3 coletas nos meses de outubro/2022, janeiro/2023 e maio/2023. Em laboratório foram retiradas as medidas morfométricas de comprimento total (LT), peso total (WT) e estômago (WS) e verificada a classificação gonadal. Por fim, foram retirados os estômagos e realizada a digestão enzimática com hidróxido de potássio (KOH 10%), para separação dos microplásticos do restante do conteúdo estomacal. Em seguida foi realizada filtragem com bomba a vácuo em microfiltro de vidro GF-3 Macherey-Nagel (0,6µm) e, posteriormente, com auxílio do microscópio, as partículas foram contadas e classificadas de acordo com a forma e a cor. Foram analisados 106 indivíduos e contabilizado um total de 500 MP, distribuídos em 100% das amostras. A abundância de MP foi de 193 partículas em robalo, 162 partículas em tainha e 145 em guribu. Em relação à diversidade de MPs, as formas mais recorrentes foram: fibra (88,4%), fragmento (11,2%) e pellet (0,4%), sendo a fibra azul a mais representativa (60,86%). A partir do teste de correlação de Kendall, constatou-se que não há relação entre o número de partículas microplásticas ingeridas e o peso do estômago. A presença de microplásticos em todos os indivíduos é alarmante, pois pode indicar uma possível contaminação humana, além de prejudicar o desenvolvimento dos peixes. Portanto, é essencial reduzir o consumo de materiais plásticos e implementar uma gestão adequada dos resíduos para mitigar esse problema.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), scarleth.patricia@discente.ufma.br

Área(s) de submissão: Oceanografia biológica e poluição marinha.

14 - Avaliação Ambiental das praias do Norte de São Luís, Maranhão.

Alcione Sousa da Silva¹; Ingrid Lorena Batista de Oliveira; Filipe França dos Santos Silva, Felipe Martins Sousa; Scarleth Patricia Salomão da Silva; Felipe Oliveira dos Santos; Leonardo da Silva Soares.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade das praias do litoral norte da cidade de São Luís por meio de indicadores ambientais de forma a contribuir com as estratégias de gestão da zona costeira. Para isso foi realizado levantamento das diretrizes administrativas e legais de gestão voltada para as praias de São Luís, a avaliação da qualidade ambiental por meio da aplicação do Índice de Qualidade de Praia (IQP) utilizando os indicadores balneabilidade, sistema de esgotamento sanitário e sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e caracterização do ambiente por meio da aplicação da Matriz SWOT (FOFA). Os resultados evidenciaram que há um déficit, com poucas legislações direcionadas e aplicadas para melhorias, proteção e qualidade das praias. A aplicação do Índice de Qualidade de Praia - IQP, resultou na classificação das praias do Litoral Norte como “regular”. Os laudos de balneabilidade indicaram resultados preocupantes, com 78% das amostras analisadas como impróprias para uso recreacional. A cobertura do sistema de esgotamento sanitário e do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos apresentaram resultados razoáveis. No entanto, a problemática de descarte irregular de esgoto in natura no ambiente, as ligações clandestinas em redes pluviais e a enorme quantidade de lixões clandestinos na região são questões emblemáticas que precisam de um olhar atento e de ações urgentes. O IQP mostrou-se uma ferramenta indicadora das condições ambientais, podendo ser capaz de fazer parte de um instrumento de controle e avaliações ambientais e de nortear as ações a serem tomadas pelos órgãos públicos competentes, na preservação, melhoria e manutenção da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), alcione.sousa@discente.ufma.br

Área(s) de submissão: Gerenciamento Costeiro; Poluição Marinha

15 - Novos desenvolvimentos da DAAT (uma técnica adaptativa de análise direcional da agitação marítima) e a sua aplicação ao estudo de grupos de ondas.

Henrique P. P. Pereira¹; Carlos Eduardo Parente; Nelson Violante de Carvalho

Tradicionalmente, o estudo dos grupos de ondas tem sido realizado de forma unidirecional, considerando apenas a série temporal de elevação, onde os grupos são detectados com base em um limiar de altura. No entanto, essa abordagem pode ser limitada, especialmente em situações de mares cruzados e espectros multimodais, onde as interações entre ondas de diferentes frequências e direções podem mascarar a presença dos grupos na série de elevação. Este estudo apresenta uma nova versão da DAAT, implementando a Transformada Wavelet Contínua (CWT) para aumentar a resolução em frequência da técnica, e propõe um método para detecção e análise de grupos de ondas com base na estabilidade direcional das ondas, utilizando a filosofia da técnica DAAT. A nova metodologia é comparada com técnicas tradicionais em diferentes estados de mar, demonstrando suas aplicações na evolução de grupos de ondas durante um evento extremo e na análise de rogue-waves. Os resultados evidenciam a eficácia e robustez do método em fornecer informações detalhadas sobre a distribuição temporal e direcional dos grupos em diversas faixas de frequências, contribuindo para uma compreensão mais completa da dinâmica de grupos de ondas.

¹ATMOSMARINE Meteorology & Oceanography¹, Henrique@atmosmarine.com

Área(s) de submissão: Meio Físico.

16 - Redução da produção primária no Atlântico Tropical Ocidental, durante o maior El Niño do Antropoceno.

Jeandria Negreiro Freire¹; Eduardo Tavares Paes.

O padrão sazonal do ciclo hidrológico, os processos relacionados à mistura da pluma do rio Amazonas – PRA, com a circulação oceânica no Atlântico Tropical Ocidental representam cerca de 50% do fluxo total de água continental para o Oceano Atlântico. A PRA se desloca até 1.000 km da costa, e a interação entre a vazão do rio e a circulação equatorial atlântica dá origem a um ambiente caracterizado por mudanças no conteúdo de matéria orgânica dissolvida nas águas da plataforma, associadas a gradientes de salinidade. Observações globais do oceano, realizadas via satélite pela empresa ACRI-ST (Sophia Antipolis, França), disponibilizadas por meio do produto Bio-Geo-Chemical (BGC) baseado no Copernicus-GlobColour, foram analisadas no período de janeiro de 1998 a junho de 2024 para verificar possíveis efeitos do El Niño de 2023 na concentração de clorofila. Em relação à média histórica dos valores de produção primária para essa região, os níveis de clorofila em junho de 2023 ficaram abaixo dos valores esperados. A redução das chuvas, seguida pela seca que diminuiu o nível dos rios e, conseqüentemente, a vazão do rio Amazonas, resultou em uma redução histórica na concentração de clorofila na plataforma continental amazônica durante o El Niño de 2023. Esse evento é considerado um dos cinco mais fortes já registrados, com picos de temperatura da superfície do mar chegando a 2.0 °C acima da média de 1991 a 2020, atingindo seu ápice em dezembro de 2023. A seca de 2023 foi considerada uma das mais severas da história da Amazônia, afetando gravemente o rio Negro e outras áreas da região. As condições de seca começaram a se intensificar em abril de 2023, antes mesmo da influência direta do fenômeno. As mudanças climáticas foram a principal causa da seca, tornando-a até 30 vezes provável, enquanto o El Niño apenas agravou uma situação.

¹INCT - Ambtropic, jeandrianf@gmail.com

Área(s) de submissão: Meio Biótico

17 - Trocas de propriedades físico-biogeoquímicas plataforma-talude na região da Margem Equatorial.

Aron Figueiredo Cárceres Nunes¹, Ana Carine Resende Lara, Tayanne Pires Ferreira, Mariela Gabioux, Afonso de Moraes Paiva.

A Margem Equatorial (MEQ) é uma região do oceano Atlântico Tropical Oeste extremamente dinâmica e complexa do ponto de vista físico-biogeoquímico. Tal complexidade está relacionada, em parte, à pluma de baixa salinidade e sua elevada concentração de nutrientes do Rio Amazonas e à variabilidade associada à retroflexão e ao desprendimento de vórtices anticiclônicos da Corrente Norte do Brasil (CNB) que carrega águas quentes e oligotróficas do equador para o hemisfério norte. A pluma contribui para os blooms de fitoplâncton na MEQ ao disponibilizar uma alta quantidade de nutrientes na região da plataforma continental e talude. Quando a pluma é capturada pelos vórtices da CNB seu sinal na clorofila é visível nos dados de satélite em regiões offshore, evidenciando uma troca de propriedades entre a plataforma e o oceano profundo. Com o objetivo de caracterizar e quantificar as trocas de propriedades entre a plataforma e talude e seu impacto nos ciclos biogeoquímicos na região da MEQ, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma modelagem assimilada regional aninhada acoplada físico-biogeoquímica. Para tal fim os modelos HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model) e ECOSMOII -CHL- (resolve um conjunto de 19 variáveis biogeoquímicas) são configurados para a região em estudo (15°N a 7°S e 59°W a 30°W) com resolução horizontal de 1/12° e vertical com 29 camadas híbridas e batimetria oriunda da base ETOPO-1. As forçantes atmosféricas são derivadas da reanálise MERRA-2 com intervalo sinótico e as condições de contorno laterais oceânicas da reanálise global GOFS 3.1. Para assimilar são usados dados de satélite de altura e temperatura da superfície do mar das bases AVISO e OSTIA, respectivamente. No rio Amazonas é imposta uma vazão líquida (dados da Agência Nacional de Águas) como um fluxo médio mensal variando ao longo dos anos, além da concentração de nitrato, silicato e fósforo. A simulação é integrada entre os anos de 2015 a 2023, a condição inicial dos nutrientes é proveniente do Copernicus Marine, simulação global que utiliza o modelo biogeoquímico PISCES. Resultados preliminares mostram que há uma correta representação das principais feições da circulação oceânica regional incluindo a captura e transporte da pluma do Amazonas pelos vórtices da CNB, assim como a estrutura vertical de massa. Com o intuito de avaliar a contribuição das principais forçantes físicas da região na troca de propriedades biogeoquímicas, testes forçados com diferentes condições de contorno de nutrientes estão sendo desenvolvidos. Visando identificar áreas de importação e exportação de nutrientes ao longo da quebra da plataforma, serão integrados os fluxos de volume, de



nitrogênio inorgânico dissolvido (NID) e nitrogênio orgânico particulado (NOP). Esta abordagem permitirá também caracterizar o padrão espaço-temporal dos fluxos, tanto vertical quanto horizontalmente.

¹Laboratório de Oceanografia Física - LOF/COPPE, aron.fcn.0@oceanica.ufrj.br

Área(s) de submissão: meio biótico



18 - Diagnóstico socioambiental participativo: quais caminhos para o desenvolvimento sustentável das comunidades estuarino-costeiras?

Indira A. L. Eyzaguirre¹ e Marcus E. B. Fernandes

A teoria socioambiental é uma abordagem integrada que considera tanto os aspectos ambientais quanto os sociais como componentes interligados de um sistema complexo. Esse sistema, definido como socioambiental ou socioecológico, é composto por variáveis e elementos interdependentes, onde a interação entre o conhecimento científico e o saber tradicional é fundamental para traçar estratégias eficazes de atuação. O diagnóstico socioambiental é uma ferramenta essencial para avaliar realidades específicas, como as das comunidades estuarino-costeiras que dependem dos recursos naturais do manguezal. Esse processo envolve identificar os elementos do sistema socioambiental, avaliar a participação dos atores-chave, delimitar a escala espacial e temporal do sistema, e descrever os subsistemas e suas interações. Portanto, o principal objetivo do diagnóstico socioambiental é avaliar a realidade das comunidades estuarino-costeiras a partir de fontes primárias e secundárias, os objetivos específicos são: 1) identificar os atores-chave principais envolvidos nessa realidade, 2) conhecer a realidade a partir das percepções e representações socioambientais desses atores nos eixos: social, econômico, saúde e ambiental. O diagnóstico socioambiental faz parte do eixo ambiental do projeto Mangues da Amazônia, patrocinado pela Petrobras Socioambiental 2018, onde foram desenvolvidas metodologias participativas contextualizadas à realidade. As problemáticas enfrentadas por essas comunidades são tanto ambientais quanto sociais, incluindo poluição dos rios, práticas de pesca proibidas, extração ilegal de madeira, conflitos pelo uso dos recursos do manguezal, e falta de conhecimento sobre a função das RESEX. É necessário vislumbrar a realidade e contexto das comunidades que residem na Amazônia Azul, pois a falta de dados contextualizados é um grande desafio para as políticas públicas dessa região.

¹Laboratório de Ecologia de Manguezais (LAMA), UFPA e Mangues da Amazônia, indira.eyza@gmail.com

Área(s) de submissão: Desenvolvimento sustentável

19 - Avaliação de modelos para a estimativa por satélite da matéria orgânica colorida dissolvida no Continuum do Rio Amazonas – Oceano.

Aline de Matos Valerio; Milton Kampel¹; Vincent Vantrepotte; Jeffrey Richey.

A estimativa por satélite do coeficiente de absorção de luz pela matéria orgânica dissolvida colorida (do inglês, Coloured Dissolved Organic Matter, aCDOM(λ)) ainda é um desafio em águas opticamente complexas demandando esforços de pesquisa. O aCDOM(λ), que absorve fortemente nas bandas do azul, é geralmente estimado através de razões de bandas como azul/verde em águas oceânicas ou azul/vermelho em águas costeiras e interiores com concentrações mais altas de CDOM. Entretanto, a correção atmosférica nas bandas do azul costuma ser menos eficaz que nas demais bandas, favorecendo o uso de bandas no verde. Em águas opticamente complexas, com alta turbidez pela presença do material particulado e matéria orgânica dissolvida de origem terrestre, a razão verde/vermelho também é utilizada. Este estudo avaliou o desempenho de 9 modelos de inversão empíricos e 2 semi-analíticos para estimar o aCDOM(λ) na região do Continuum Rio Amazonas – Oceano, desde Óbidos, PA, até a região oceânica sob a influência da pluma do rio, na Margem Equatorial Brasileira. Entre os algoritmos semi-analíticos, foram testados o Quasi-Analytical Algorithm (QAA), que estima de forma conjunta a somatória dos coeficientes de absorção pelo CDOM e detritos (adg) e o QAA-CDOM, que separa esses dois coeficientes de absorção. Foram utilizados dados in situ radiométricos hiperespectrais e de absorção de luz coletados em campanhas realizadas entre 2009 e 2024 contemplando diferentes estações hidrológicas. As medidas de reflectância de sensoriamento remoto (Rrs) foram obtidas utilizando um radiômetro hiperespectral. Os modelos de estimativa de aCDOM(412) foram aplicados às medidas de reflectância de sensoriamento remoto (Rrs) in situ simuladas para as bandas do sensor Sentinel-3 Ocean and Land Color Instrument (OLCI). Os resultados indicam que os modelos que utilizam bandas no vermelho tiveram melhor desempenho na estimativa de aCDOM(412), particularmente em águas ricas em CDOM e detritos. Inicialmente, o modelo multibandas de Cao18 foi o mais promissor, mas a investigação de outras razões de bandas identificou combinações mais eficazes ao incorporar bandas no vermelho e infravermelho próximo. Essa abordagem levou ao desenvolvimento de um novo modelo empírico multibandas com melhor desempenho na estimativa do aCDOM(412), com R^2 de 0,82. A inclusão de comprimentos de onda > 665 nm resultou em melhoria de 9% na acurácia dos modelos para estimativa do aCDOM(412). A seleção das melhores bandas é um passo fundamental para melhorar a acurácia dessas estimativas em águas opticamente complexas. O modelo ajustado deverá ser

validado com dados in situ independentes, podendo ser aplicado em imagens OLCI para fins de monitoramento ambiental e estudos de variabilidade espaço-temporal.

¹Instituto de Pesquisas Espaciais, milton.kampel@inoe.br

Área(s) de submissão: Meio Físico.

20 - Composição e distribuição de Chaetognatha na Plataforma Continental Amazônica durante o período chuvoso.

Gabriel José da Silva e Souza, Maria Fernanda Vilhena de Souza, Xiomara Franchesca; Garcia Diaz, Marcelo Rollnic & James Tony Lee¹.

O filo Chaetognatha pertence ao zooplâncton marinho e desempenha um papel fundamental de ligação na teia trófica, influenciando a dinâmica local dos organismos e estoques pesqueiros. Na Plataforma Continental Amazônica os processos costeiros e estuarinos definem as características da região e regulam a estrutura e distribuição da comunidade planctônica. Este estudo analisou a influência das variáveis ambientais na distribuição de Chaetognatha na plataforma continental compreendendo a Baía de São Marcos, a foz do Rio Amazonas e a plataforma continental do Amapá. A coleta foi realizada em março de 2018, período mais chuvoso do ano, em 19 estações ao longo de um transecto perpendicular à linha costeira. Os Chaetognatha foram coletados por meio do arrasto oblíquo de uma rede cilíndrico-cônica de 200 μ m com um fluxômetro acoplado a mesma. Oxigênio dissolvido (mg/L), salinidade, sólidos totais dissolvidos (mg/L) e temperatura superficial ($^{\circ}$ C) foram coletados com sondas multiparâmetros e concentração de clorofila-a (mg/m³) foi obtida por espectrofotometria. A influência das variáveis sobre a densidade de organismos foi analisada por meio de uma Regressão Linear Múltipla e os organismos foram identificados até o menor nível taxonômico possível. A área de estudo foi subdividida em função das características físico-químicas da água, resultando nas regiões: Sul da Pluma do Rio Amazonas (S-PRA), Pluma do Rio Amazonas (PRA) e Norte da Pluma do Rio Amazonas (N-PRA). Foi confirmada diferença significativa ($p < 0,05$) entre a densidade dos organismos, a salinidade e o oxigênio dissolvido das regiões. Foram encontradas as seguintes espécies na Plataforma Continental Amazônica: *Flaccisagitta enflata*, *Flaccisagitta hexaptera*, *Ferosagitta hispida*, *Parasagitta tenuis*, *Parasagitta friderici*, *Sagitta bipunctata*, *Sagitta helenae*, *Pseudosagitta maxima*, *Serratosagitta pacifica*, *Serratosagitta serratodentata*. S-PRA apresentou a maior densidade média (74,7 indv/m³), seis espécies encontradas e dominância de *P. friderici* (62%), com águas costeiras de elevada salinidade (39) e oxigênio (5,8 mg/L). Na PRA, a densidade média foi menor (30,6 indv/m³), assim como a salinidade (14,1), e apresentou dominância das espécies *F. enflata* e *P. tenuis* (22% e 31%) das cinco espécies encontradas nessa região. No N-PRA a densidade média foi ainda menor (25,4 indv/m³), e as características físico-químicas indicam ambiente oceânico deficiente em oxigênio dissolvido (4,8 mg/L), nesta região foram encontradas seis espécies e *F. enflata* foi a espécie dominante (72%). Dessa forma, foi possível observar que no período



chuvoso do ano, o filo se distribui na Plataforma Continental Amazônica em função da variação da salinidade. O estuário da Baía de São Marcos apresenta a maior densidade, enquanto na Pluma dos rios Pará e Amazonas a baixa salinidade resulta na queda de densidade e nas águas oceânicas da costa do Amapá, a baixa densidade parece estar associada a deficiência de oxigênio.

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), james@ufpa.br

Área(s) de submissão: Meio Biótico



21 - Microplásticos em sedimentos: Análise em amostras de manguezal e praias arenosas.

Karina Machado Menezes, Gustavo Zambon Dalbó, Mateus Marçal Alves, Bruna Luz Fernandes, Raadma Souza, Eduarda Andrade, Daniel Gosser Motta, João Marcos Schuab, Mercia Barcellos da Costa¹.

Microplásticos (MPs) são genericamente definidos como partículas inferiores a 5 mm, e originam-se de duas fontes principais: podem ser derivados a partir da degradação de detritos plásticos maiores (MPs secundários), ou podem ser produzidos em tamanho microscópico e introduzidos diretamente em ambientes aquáticos e terrestres (MPs primários). Devido a seu pequeno tamanho e sua grande quantidade, os MPs podem ser armazenados no sedimento e entrar em contato com muitas espécies marinhas, levando a danos físicos diretos e a potenciais efeitos tóxicos. Assim, avaliar a presença de MPs em amostras de sedimento representa um importante passo para se conhecer os riscos representados por esse contaminante. Dada a natureza de cada sedimento, de acordo com sua origem, é necessária a utilização de metodologias adaptadas para cada realidade. Para tanto, no caso de sedimentos de manguezal, devido à granulometria mais fina e alto teor de matéria orgânica, típico de ambientes de mangue, a retirada de partículas plásticas segue um protocolo particular. Para tanto, cerca de 200 g de sedimento foram transferidos para béqueres de vidro contendo água deionizada e a solução final foi agitada periodicamente. Esse processo foi repetido até que a solução estivesse límpida. Em seguida, adicionou-se uma solução de KOK 10% ao sedimento, para retirada da matéria orgânica, a qual foi mantida em estufa a 60 ° C por até 48 horas. Após esse período, a solução foi lavada em peneira geológica de 90 µm em água deionizada filtrada, e o material retido na peneira foi triado em estereomicroscópio, os MPs foram contados e classificados de acordo com o tipo e cor. Para amostras de praias arenosas, que geralmente possuem granulometria mais grossa, 100 g de sedimento foram transferidos para béquer de vidro contendo água deionizada filtrada. Esta solução foi agitada periodicamente. Imediatamente após a agitação da solução, o sobrenadante foi transpassado por uma peneira de 90 µm, e o material retido foi transferido para uma placa de petri, os microplásticos foram contados e classificados em estereomicroscópio. As metodologias usadas em ambas matrizes se mostraram eficientes para compreender a dimensão da presença de MPs em ambientes aquáticos e podem ser replicadas com facilidade devido ao seu baixo custo. Complementarmente, independente da metodologia usada, é imprescindível a caracterização química dos microplásticos, a qual foi feita por meio de espectroscopia RAMAN ou de µ-FTIR, para uma percepção mais aprofundada sobre a composição e origem do lixo plástico na região em estudo.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, merciabc@gmail.com

Área(s) de submissão: Contaminação ambiental

22 - Uso de Invertebrados Marinhos como Bioindicadores para Poluição por Microplásticos: Aspectos Metodológicos.

Gustavo Zambon Dalbó¹, Mateus Marçal Alves, Bruna Luz Fernandes, Raadma Souza, Eduarda Andrade Santos, Karina Machado Menezes, João Marcos Schuab, Mercia Barcellos da Costa.

O plástico é um material sintético formado por polímeros, como o polietileno, o cloreto de polivinil, o poliuretano, o nylon, entre outros. Os produtos de plástico são amplamente utilizados no nosso cotidiano, mas a baixa taxa de recuperação e o descarte incorreto dos resíduos de plástico conduziram a uma elevada acumulação no ambiente. Estes detritos são gradualmente fragmentados através de processos naturais como a erosão, a biodegradação e a degradação foto-oxidativa. Quando fragmentados até o nível do milímetro ou mesmo do micrômetros, esses pedaços de plástico são designados microplásticos (MPs), os quais têm um tamanho inferior a 5 mm. Para os seres humanos, os riscos diretos da poluição marinha por MPs estão relacionados com a sua biodisponibilidade para os recursos alimentares, tornando-se uma preocupação para a segurança alimentar, principalmente nas zonas costeiras. Avaliação da poluição por MPs em ambientes marinhos usando invertebrados como bioindicadores é comum, e esses organismos são considerados ótimos indicadores para MPs. Os bivalves são organismos bentônicos que se alimentam por filtração com um mecanismo seletivo de alimentação em suspensão, o que leva à acumulação de MPs e poluentes químicos. Os bivalves têm sido amplamente utilizados para estudos de biomonitoramento da poluição por MPs em ambientes marinhos devido a várias vantagens, como a ampla distribuição geográfica, fácil acessibilidade e amostragem, e sua importância como recurso alimentar humano, entre outros fatores. Além dos bivalves *Crassostrea brasiliana*, *Crassostrea rhizophorae*, *Mytella strigata*, *Tivela mactroides*, *Donax hanleyanus* e *Perna perna*, outros invertebrados também vem sendo usados na avaliação da contaminação por MPs, como os poliquetas *Phragmatopoma caudata*, gastrópodes como *Stramonita brasiliensis* e *Aplysia brasiliana* e ctenóforos *Mnemiopsis leidyi*. Após a coleta dos organismos, esses são transportados para o laboratório e são processados para a obtenção dos MPs. No caso dos bivalves, após a biometria, suas valvas são abertas, o tecido mole é retirado e pesado. Em seguida, o tecido é digerido em solução de KOH 10%, em estufa a 60 °C por 48 horas. Para os Gastrópodes, após anestesia em KCl 4%, as conchas são medidas e quebradas com auxílio de um torno de mesa, para exposição da parte mole. Diferentes tecidos, tais como, brânquias, glândula digestiva e gônada podem ser dissecados, pesados, e também digeridos em KOH 10%. Para os Ctenóforos, após a coleta e em laboratório, esses organismos são mergulhados em KOH 10%. Em seguida, a

solução de digestão é lavada em peneira geológica de 90 μm , em água deionizada filtrada. O material retido na peneira é transferido para placas de petri cobertas com papel filtro. As placas são analisadas em estereomicroscópio, os MPs são quantificados e classificados por tipo e cor. Alguns exemplares de MPs são selecionados para identificação dos polímeros via Raman ou μ -FTIR.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, gustavodalboo@gmail.com

Área(s) de submissão: poluição marinha.

23 - Aspectos morfométricos e histológicos de *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) como bioindicadores em áreas impactadas por manchas de petróleo.

Gustavo Zambon Dalbó, Mateus Marçal Alves, João Marcos Schuab, Mercia Barcellos da Costa; Teresa Cristina R. Santos Franco, Caio Brito Lorenço, Jose de Ribamar Lemos dos Santos, Nyam Florencio da Silva¹.

No segundo semestre de 2019, diversas localidades do litoral do Maranhão foram atingidas por manchas de óleo proveniente do derramamento de petróleo cru no mar da região. Os efeitos biológicos e sociais, agudos e crônicos, causados pela presença de hidrocarbonetos no ambiente, suscitaram o desenvolvimento de diversas pesquisas para estabelecer o impacto deste tipo de acidente na biodiversidade, a sua recuperação, além da criação de mecanismos de conscientização e prevenção de novas ocorrências. *Anomalocardia flexuosa* é um molusco amplamente utilizado como um bioindicador em estudos de poluição ambiental. Esta espécie apresenta baixa seletividade no processo de filtração alimentar, estando diretamente exposta aos poluentes ambientais. Além disto, *A. flexuosa*, em ambientes poluídos ou modificados antropicamente, pode sofrer várias alterações morfofuncionais que permitem relacionar o impacto ambiental do agente poluente e também acompanhar os possíveis processos de recuperação ambiental. Neste contexto, três grupos de animais foram coletados em diferentes localidades da região, próximas de São Luiz, no Maranhão, avaliados morfometricamente, fixados em formol 4%, e, posteriormente processados histologicamente com HE para avaliação em microscópio óptico. Observou-se em uma das áreas amostrais a ausência de espécimes e um grupo de animais com menor comprimento e peso total de concha em outra das quatro localidades visitadas. Na análise histológica foi possível observar uma distribuição com leve predominância de fêmeas (53%). Também foi possível observar que, independente do comprimento, *A. flexuosa* apresentou desenvolvimento gonadal compatível com atividade reprodutiva na maioria dos animais. O volume dos oócitos maduros foi homogêneo entre os indivíduos, não guardando relação com o tamanho dos animais. Duas fêmeas tinham parte de suas áreas gonadais sem folículos em desenvolvimento, indicativo de infecção parasitária e em um dos animais não se detectou gônadas, Nas glândulas digestivas foi dada primordial atenção a presença de células basófilas e dentre os animais avaliados não foi possível encontrar predomínio destas células em espécimes de nenhum dos locais estudados. Os resultados preliminares indicam que esta espécie tem interessante papel como bioindicador da ação antrópica na região, sendo necessárias ações para mitigar possíveis efeitos de degradação ambiental nas



áreas onde *A. flexuosa* sofre maior pressão. Também é possível relacionar os dados de *A. flexuosa* com a recuperação ambiental de locais degradados pelo aparecimento de manchas de petróleo na região.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, nyanm01@gmail.com

Área(s) de submissão: Ciências Morfológicas



24 - *Donax hanleyanus* R. A. PHILIPPI, 1847 (BIVALVIA: DONACIDAE) como Bioindicador de Microplásticos: Diferentes Escalas de Tamanho Influenciam a Absorção de Plástico?

Gustavo Zambon Dalbó; João Marcos Schuab¹; Mateus Marçal Alves; Bruna Luz Fernandes¹; Eduarda Andrade; Raadma Souza; Gabrielly Machado Monteiro; Mercia Barcellos da Costa.

Microplásticos (MPs) são partículas com tamanho entre 1 µm e 5 mm, e estes podem ser classificados de acordo com sua origem. MPs primários são produzidos em microescala para utilização industrial, já os MPs secundários são originados pela degradação física, química e biológica de resíduos plásticos maiores descartados no meio ambiente. Partículas de MP já foram encontrados em ambientes terrestres, aquáticos e atmosféricos, além de também terem sido reportados em diversas espécies através de ingestão direta ou indireta, impactando a dinâmica ecológica nestes ecossistemas e organismos. No presente estudo, foram coletados 20 espécimes de *Donax hanleyanus* de quatro classes de tamanho diferentes (0,5 cm - 1,5 cm; 1,5 cm - 2,5 cm; 2,5 cm - 3,5 cm; > 3,5 cm), sendo 20 indivíduos para cada (n = 160) em dois pontos amostrais na Baía de Vitória - ES. Foram coletados também amostras de sedimento mesolitoral em triplicatas em cada um dos dois pontos. Os organismos foram pesados, suas valvas abertas e o tecido mole foi retirado e transferido individualmente para béqueres de vidro com solução de KOH 10% e mantidos em estufa por 48h. O material digerido foi filtrado em peneira de 90 µm e armazenado transferido para placas de Petri com papel filtro qualitativo de 80 g. As amostras de sedimento foram divididas em alíquotas de 100 g que foi processada utilizando técnica de ressuspensão em água deionizada filtrada. O processo de filtragem e peneira seguiu o supracitado. MPs foram classificados por tamanho, cor e tipo usando um estereomicroscópio. No total, foram encontrados 844 MPs, distribuídos em 801 filamentos (94,90%) e 43 fragmentos (5,09%), desse total, 361 MPs no tecido (42,77%) e 483 MPs no sedimento (57,23%). Quando comparados os tipos de MPs, a quantidade de filamentos foi significativamente maior. Entre as cores dos MPs, houve diferença significativa, aonde preto foi a cor mais abundante (41,70%), seguido pelo azul (41,46%), transparente (10,78%), vermelho (3,19%), amarelo (1,18%), verde (1,06%) e roxo (0,59%). A diferença entre a quantidade de MPs em cada classe de tamanho não foi significativa, porém, a quantidade de MPs é diretamente proporcional ao tamanho do organismo. Concluindo, esse estudo relata pela primeira vez a presença de MPs em *D. hanleyanus*, avalia o nível de contaminação em diferentes classes de tamanho e do sedimento onde a espécie está inserida, relatando maior quantidade de filamentos e variação significativa na cor.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, schuabjm@gmail.com

Área(s) de submissão: Ecologia; Biologia Marinha; Molusco; Microplástico.

25 - Impactos Climáticos na Corrente Norte do Brasil: Cálculo do Índice do Transporte de Calor em Diferentes Cenários.

Thainá Pflueger da Silva¹; Cláudia K. Parise; Heitor Perotto; Bárbara Costa da Silva

A Corrente Norte do Brasil (CNB) é uma intensa corrente de contorno oeste que se origina ao sul do Equador, na plataforma continental brasileira, a partir da junção da Subcorrente Norte do Brasil (SNB) com o ramo central da Corrente Sul Equatorial (cCSE). No Oceano Atlântico Equatorial, a CNB integra parte do ramo superior do sistema de correntes conhecido como Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC), e desempenha um papel crucial no equilíbrio térmico do planeta ao fluir pela costa brasileira transportando calor para o hemisfério norte. Diante das projeções de colapso da AMOC em cenários mais extremos de aquecimento global, o estudo busca analisar como a intensidade do transporte de calor da CNB pode variar, quantificando seu transporte de calor meridional ao longo do tempo, proporcionando uma visão detalhada do comportamento da corrente frente às mudanças climáticas. Para representar o cenário presente, foi utilizado o produto Global Ocean Physics Reanalysis (GLORYS), desenvolvido pelo Mercator Ocean em colaboração com o Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS). Este estudo analisou 28 anos e 6 meses de dados diários (1993 - 06/2021) sobre as variáveis de temperatura potencial da água do mar e velocidade meridional da água do mar, com o GLORYS oferecendo uma resolução horizontal de $1/12^\circ$ e 50 níveis verticais. A avaliação do transporte de calor da Corrente Norte do Brasil (CNB) foi realizada por meio da função de corrente meridional, integrando zonal e verticalmente o transporte de calor meridional. A função de corrente foi convertida para petawatts (PW) e o índice da CNB ($iCNB$) foi calculado como o valor máximo do transporte para cada latitude, fornecendo uma série temporal da intensidade do transporte da corrente. O cálculo do índice da CNB para o experimento do cenário presente mostrou que o modelo GLORYS já indica um enfraquecimento no transporte de calor pela corrente devido aos impactos antropogênicos, apresentando uma tendência média de -3.89 PW. Para projeções futuras, o mesmo cálculo deverá ser realizado utilizando os dados do experimento de cenário futuro com base nos modelos do CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) que é um conjunto de modelos globais usados para analisar as mudanças climáticas. O CMIP6 é amplamente utilizado pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) para avaliar os impactos climáticos em diferentes cenários futuros. Um desses cenários é o SSP5-8.5, utilizado como experimento para mudanças climáticas extremas, que representa um futuro de emissões muito altas, onde poucas ou nenhuma ação significativa de mitigação é adotada.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), thaina.pflueger@discente.ufma.br

Área(s) de submissão: Oceanografia física.

26 - Avaliação dos produtos de ondas das reanálises ERA5 e WEVERYS na Margem Equatorial Brasileira na representação de extremos de ondas.

Costa, M.C.O¹; Laviola da Silva, M.B.; Barreto, F.T.C.; Kappel, M; Bose, N.A; da Silva Junior, C.L.

Este estudo tem como objetivo comparar o desempenho das reanálises ERA5 e WEVERYS na representação de eventos extremos de altura significativa de onda (Hs) na Margem Equatorial Brasileira, entre os anos de 2021 e 2023. Através da análise de dados observacionais de satélite e da aplicação de métricas estatísticas, como Erro Médio Absoluto (MAE), Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE), Bias e Correlação de Pearson, foi possível avaliar a precisão das reanálises na simulação de ondas extremas. Os resultados mostraram que o modelo WEVERYS apresentou melhor desempenho, com menores valores de MAE e RMSE e uma correlação mais alta com os dados observados em comparação com o ERA5. Além disso, foi identificada uma clara distinção sazonal entre as regiões norte e leste da área de estudo, com os extremos de Hs no norte ocorrendo majoritariamente entre os meses de novembro e março, devido à influência dos sistemas atmosféricos do Atlântico Norte, enquanto na porção leste, os extremos ocorreram entre junho e outubro, sendo associados a ventos alísios. O ano de 2022 apresentou os eventos de maior intensidade, enquanto 2021 e 2023 mostraram uma redução nas magnitudes dos extremos de Hs. A análise reforça a importância da variabilidade sazonal e interanual para a previsão de ondas na Margem Equatorial Brasileira e destaca a superioridade do modelo WEVERYS na simulação de condições extremas de ondas nessa região

¹OCEANPACT, marcia.carol.costa@gmail.com

Área(s) de submissão: Meio Físico

27 - Poluição por Microplásticos no Litoral Maranhense: Estudo de Caso com Três Espécies de Bivalves

Mateus Marçal Alves¹; Gustavo Dalbó; João Marcos Schuab; Raadma Souza; Nyam Florencio da Silva; Mercia Barcellos da Costa; Teresa Cristina Rodrigues dos Santos Franco.

Microplásticos (MPs) são partículas com dimensões entre 1 μm e 5 mm e podem ser classificados conforme sua origem. MPs primários são produzidos em microescala para uso industrial, enquanto MPs secundários resultam da degradação física, química e biológica de resíduos plásticos descartados no ambiente. MPs já foram detectados em ambientes terrestres, aquáticos, atmosféricos e em diversas espécies, afetando a biodiversidade global. Moluscos bivalves têm sido usados em monitoramento da presença de MPs e fornecem importantes informações sobre os níveis de contaminação por Mps. Assim, o presente estudo tem como objetivo verificar a presença de MPs em um trecho do litoral do Maranhão. Para tanto, foram coletados 75 indivíduos de três espécies de bivalves em quatro pontos amostrais: *Anomalocardia brasiliiana* (n=45), *Mytella guyanensis* (n=15) e *Protothaca pectorina* (n=15). Exemplos de *P. pectorina* foram coletados no ponto 1, enquanto *A. brasiliiana* e *M. guyanensis* foram coletados no ponto 2, e *A. brasiliiana* nos pontos 3 e 4. Medidas de comprimento, largura, altura e peso total dos animais foram registradas, em seguida, o tecido mole foi retirado, pesado individualmente, e transferido para béqueres de vidro contendo solução de KOH 10% e mantidos em estufa a 60°C por 48 horas. O material digerido foi filtrado em peneira de 90 μm , transferido para placas de Petri contendo papel filtro qualitativo de 80 g. Os MPs foram classificados por tamanho, cor e tipo com o auxílio de um estereomicroscópio. Ao total foram encontrados 415 MPs, sendo 397 filamentos (95,66%) e 18 fragmentos (4,33%). A análise dos pontos de amostragem revelou diferenças significativas na quantidade de microplásticos encontrados. O ponto de amostragem P2 apresentou uma quantidade média de microplásticos significativamente maior em comparação ao P3 e P4. A diferença significativa entre P2 e P3 ($p < 0,01$) sugere uma variação relevante na presença de MPs, com P2 apresentando uma contaminação superior. A diferença ainda maior observada entre P2 e P4 ($p < 0,0001$) reforça a necessidade de monitoramento específico em P2. Quanto às cores dos filamentos de microplásticos, a cor azul apresentou a maior quantidade média, seguida pela cor preta. As demais cores (Vermelho, Verde, Branco, Amarelo, Transparente e Marrom) apresentaram quantidades médias menores. Ao comparar os tipos de microplásticos, os filamentos apresentaram uma quantidade média maior (acima de 10) em comparação com os Fragmentos, que tiveram uma média em torno de 1. A diferença entre os dois tipos foi significativa ($p < 0,0001$). A análise por



espécie revelou que *M. guyanensis* apresentou a maior quantidade média de microplásticos (acima de 10), seguida por *A. brasiliensis* (abaixo de 10) e *P. pectorina* (em torno de 5). A diferença entre *P. pectorina* e *A. brasiliensis* foi significativa ($p < 0,05$), assim como a diferença entre *P. pectorina* e *M. guyanensis* também ($p < 0,0001$).

¹Universidade Federal do Espírito Santos, biomarcalves@gmail.com

Área(s) de submissão: Ecologia Marinha; Microplástico



28 - Climatologia Sazonal da Corrente Norte do Brasil Adjacente à Plataforma Continental do Maranhão.

Bárbara Costa da Silva¹; Claudia Klose Parise; Heitor Perotto.

A circulação termohalina global é um dos principais mecanismos de redistribuição de massa d'água e suas propriedades ao redor do globo, impulsionada por variações de densidade, resultantes de mudanças na temperatura e salinidade das águas. No Oceano Atlântico Equatorial Oeste (OAE), a Corrente Norte do Brasil (CNB) desempenha um papel crucial, pois transfere calor do hemisfério sul para o hemisfério norte, compondo o ramo superior dessa circulação e influenciando o clima regional e global. Com o avanço das mudanças climáticas e a crescente emissão de carbono, a temperatura global média aumentou significativamente, atingindo 1,45°C acima dos níveis pré-industriais em 2023. Nesse contexto, a CNB, como uma componente importante da Circulação de Revolvimento Meridional do Atlântico (AMOC), pode sofrer flutuações em seu fluxo, o que contribui para a desaceleração e possível colapso da AMOC. Assim, torna-se urgente explorar as possíveis mudanças no comportamento da CNB e suas implicações climáticas. Este estudo investiga a variação sazonal da estrutura horizontal e vertical da CNB adjacente à Plataforma Continental do Maranhão (PCMA). Utilizaram-se dados diários de corrente (componentes meridional e zonal) da reanálise oceânica global GLORYS/CMEMS, com resolução horizontal de 1/12° (~8 km) e 50 níveis verticais, para o período de 29 anos (1993-2021). A climatologia sazonal foi calculada para caracterizar a CNB e outras correntes adjacentes. Os diagramas de Hovmöller (latitude vs. tempo) revelaram três correntes principais com expressão em superfície offshore à PCMA: a CNB, o ramo equatorial da Corrente Sul Equatorial (eCSE) e o ramo norte da Corrente Sul Equatorial (nCSE). A CNB apresentou variação latitudinal estando entre 2°S e 0.5°S no transecto a 40°W, enquanto no transecto a 48°W foi observada mais ao norte, entre 2°N e 4°N. O eCSE demonstrou maior variação latitudinal ao longo das estações, principalmente devido à interação com o fluxo do nCSE, que reverte durante a Primavera Boreal (MAM). Observou-se que, em alguns anos, o eCSE alcança até o transecto a 47°W, mas nas outras estações o fluxo do eCSE não se estende além de 45°W, pois se junta ao núcleo da CNB, tornando essa corrente mais larga. O nCSE se posicionou entre 4°N e 6°N, podendo deslocar-se mais ao norte nos transectos 47° e 48°W. A reversão do fluxo do nCSE foi observada durante a Primavera Boreal, enquanto no Outono Boreal (SON) ele se intensificou, com velocidades de até 1.2 m/s. As profundidades médias das correntes foram estimadas em 0 - 300 m para a CNB e 0 - 100 m para o eCSE e o nCSE, respectivamente. Esses resultados fornecem uma visão detalhada e sazonal das

estruturas horizontal e vertical das correntes atuantes no OAEO adjacente à PCMA, contribuindo para o entendimento das interações entre essas correntes em resposta às variações sazonais e às mudanças climáticas.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), barbara.cs@discente.ufma.br

Área(s) de submissão: Meio físico.

29 - Cenarização de Eventos Extremos de Ondas na Plataforma Continental do Maranhão: Presente e Futuro.

Heitor Perotto¹; Cláudia K. Parise; Luis Felipe F. de Mendonça; João Luiz Baptista de Carvalho; Leonardo G. de Lima; Pedro S. Pereira; Luciano P. Pezzi.

Foi implementado um sistema de modelagem para a Plataforma Continental do Maranhão (PCMA)–Golfão Maranhense (GM)–Baía de São Marcos (BSM) com o objetivo de caracterizar o impacto de eventos extremos das ondas oceânicas superficiais de gravidade no clima atual e projetados para o clima futuro. A aceleração do aquecimento global tem afetado significativamente os sistemas naturais, humanos, de infraestrutura e do sistema produtivo do país de maneira não-uniforme. As projeções de clima futuro são cruciais para o planejamento nacional das ações de mitigação e adaptação da zona costeira às mudanças climáticas. Para este estudo utilizou-se o modelo SWAN (Simulating WAVes Nearshore), um modelo de simulação de ondas desenvolvido na Delft University of Technology para obtenção de parâmetros de ondas em regiões costeiras, a partir de condições de vento, batimetria e correntes. Foi realizado um aninhamento (nesting) de forma a permitir a regionalização dinâmica (downscaling) para as três grades (PCMA, GM, BSM). Devido à ausência de dados de onda para a região, foram selecionadas as séries temporais históricas (1940-2023) e futuras (2060-2100) de altura significativa de onda da reanálise ERA5/ECMWF e do modelo de ondas global WaveWatch III (v6.07), simulados da Agência Nacional de Ciência da Austrália (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation - CSIRO), em um ponto oceânico localizado mais offshore do GM (44°W e 2°S), com o intuito de analisar a ocorrência de eventos extremos para o clima presente e futuro. Para a realização dos experimentos numéricos aninhados foram selecionados os eventos extremos de ondas e ventos ocorridos no GM em 04/10/1944 (presente) e 26/09/2064 (futuro). Utilizou-se três grades aninhadas (resoluções de 1.000m, 500m e 250m), forçadas pelos modelos ERA5 (clima presente) e EC-Earth, que contribui para o Coupled Model Intercomparison Project (CMIP) (clima futuro). O modelo de ondas regional (SWAN) apresentou um melhor desempenho em simular os períodos com maiores alturas de onda do que os períodos de calmaria. Os espectros de ondas simuladas pelo SWAN para o clima futuro não mostraram ondas provenientes do Atlântico Norte, pois as simulações foram geradas a partir de parâmetros de ondas integrados, isto é, Hs, Tp e Dp (arquivos TPAR). Já as simulações para o clima atual, que foram obtidas a partir de dados espectrais, observou-se a contribuição das ondas swell geradas na estação de furacões do Atlântico Norte. O refinamento da grade do modelo SWAN, 55 vezes mais resoluto que a da reanálise, permitiu uma análise mais precisa do

clima de ondas na região, incluindo a concentração de energia, transporte e efeitos de refração e difração no GM. A implementação do SWAN oferece uma nova ferramenta para projeções futuras de agitação marítima na região. A continuidade do estudo visa o acoplamento dos modelos ROMS e WRF de forma a melhor representar o estado de agitação marítima na PCMA-GM-BSM.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), heitorperotto@gmail.com

Área(s) de submissão: Modelagem numérica

30 - Fluxos migratórios que provêm dos manguezais amazônicos: Cogerando mapas bioculturais e afetivos a partir do uso do espaço dos maretórios

Enzo de J. Ferreira¹; Indira A. L. Eyzaguirre; Allan Y. Iwama; Esley L. de Sousa; Diego M. dos Santos; Nicolas F. F. de Sousa; Yago de J. Martins; Marcus E. B. Fernandes.

Os manguezais amazônicos, localizados nos estados do Amapá, Pará e Maranhão, formam a maior faixa contínua de manguezais do mundo e são vitais para várias comunidades estuarino-costeiras. Estas comunidades muitas vezes se deslocam sem perceber que são afetadas pelo racismo ambiental, passando por processos de des-territorialização, re-territorialização e territorialização (TDR). O território é a apropriação e uso do espaço para atender às necessidades de um grupo social, incluindo a utilização da sociobiodiversidade como recurso comum. A pesquisa em questão visa entender a construção da territorialidade nos manguezais da Amazônia Legal, focando em fluxos migratórios, uso comum da sociobiodiversidade e mudanças na dinâmica territorial das comunidades dentro das Reservas Extrativistas Marinhas (RESEX Mar). O estudo está sendo conduzido na comunidade Quatipuru-Mirim Praia, parte da RESEX Mar de Tracuateua no nordeste paraense, com uma abordagem quali-quantitativa. Uma parte crucial da pesquisa é a aplicação do protocolo “De olho na imigração” do Observatório do Manguê, que emprega a ciência cidadã. Este protocolo envolve pesquisadores juniores da própria comunidade, que contribuem com suas perspectivas e narrativas, ajudando a coletar dados que combinam conhecimento tradicional e científico. A etnocartografia também será utilizada para criar um mapa biocultural da comunidade, baseado no conhecimento local transmitido entre gerações. Os relatos dos pescadores indicam que a principal causa dos fluxos migratórios é a perda de território devido à erosão. As metodologias participativas e a ciência cidadã permitem uma compreensão mais profunda dos fluxos migratórios e do sentimento de pertencimento da comunidade, revelando como o uso do espaço é moldado por fatores externos e internos.

¹IFPA Campus Bragança, enzogeoferreira@gmail.com

Área(s) de submissão: Mudanças Climáticas

31 - Propondo uma Metodologia para o Monitoramento da Sociobiodiversidade dos Maretórios com Base na Ciência Cidadã.

Esley Lima de Sousa¹, Indira Angela luza Eyzagirre.

A sociobiodiversidade é a integração entre elementos socioculturais e a biodiversidade, refletindo a interdependência entre comunidades humanas e a natureza. Nos manguezais e seus maretórios, essa relação é essencial, já que comunidades tradicionais carecem desses ecossistemas para atividades econômicas e culturais. Embora o SiBBr seja uma plataforma fundamental para a governança de dados sobre biodiversidade, a ausência de informações sobre a sociobiodiversidade cria uma lacuna importante, limitando a eficácia das estratégias de conservação. Este estudo propõe uma metodologia participativa para o monitoramento da sociobiodiversidade dos maretórios, por meio da ciência cidadã. Esse estudo tem como objetivo geral propor uma metodologia participativa para o monitoramento da sociobiodiversidade utilizando a plataforma do SiBBr, objetivos específicos: i) propor um protocolo de monitoramento da sociobiodiversidade e ii) alocar os dados de ocorrências da sociobiodiversidade dos maretórios dentro da plataforma SiBBr. Para isso, serão utilizados os protocolos do ManguColab e ferramentas como o KoboToolbox, que permitirão a coleta de dados em campo, realizada por pesquisadores comunitários. Espera-se que a implementação desta metodologia resulte em uma maior inclusão de dados socioculturais e ecológicos no SiBBr, fortalecendo a governança de dados e promovendo a participação ativa das comunidades tradicionais na conservação dos manguezais.

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), esleysousa019@gmail.com

Área(s) de submissão: Preservação do Ecossistema Marinho

32 - Avaliação da Contaminação Sedimentar por Poluentes Orgânicos na Ilha de São Luís (Maranhão-Brasil)

Júlia A. S. Griz¹; Roxanny H. Arruda-Sanos; Elysâmia T. A. Tenório; Eliete Zanardi-Lamardo

A Ilha de São Luís/MA abriga o Complexo Portuário de São Luís, uma importante região com intensa movimentação de navios, inserida em uma vasta área de manguezais. Apesar da importância ecológica, esses ecossistemas são altamente vulneráveis a impactos antrópicos, devido à constante introdução de contaminantes como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos – HPA (marcadores de petróleo) e os alquilbenzenos lineares – LAB (marcadores de esgotos domésticos). Os HPAs são compostos de grande relevância ambiental, com características mutagênicas e carcinogênicas, mesmo em concentrações muito baixas. Os LAB possuem baixa toxicidade, mas indicam a presença de esgotos, que possuem uma toxicidade potencial intrínseca comprometendo a saúde do ecossistema. Este estudo objetivou quantificar as concentrações de HPA e LAB nos sedimentos em 6 pontos ao redor Ilha de São Luís, determinando o grau de contaminação da região. Amostras de sedimento superficiais foram coletadas com uma colher de aço inoxidável previamente descontaminada e secas em liofilizador. Os HPA e LAB foram extraídos em um sistema Soxhlet com uma mistura de n-hexano:diclorometano (1:1 v/v), durante 8h. A identificação e quantificação desses compostos foi feita em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas. As concentrações variaram de 0,3 a 2.159 e de 23,1 a 135 ng g⁻¹ para os \sum HPA e \sum LAB, respectivamente. A maior concentração para ambos os grupos foi registrada nas proximidades do Porto da Vovó, que é uma área abrigada próxima ao Porto de Ponta da Madeira, cercada por áreas urbanas da Ilha de São Luís. Nesta área, a concentração dos HPA foi superior às reportadas em estuários de grandes capitais do norte e nordeste do Brasil, e mais que o dobro dos manguezais da Baía de Guanabara. Além disso, 6 dos 16 HPA analisados excederam o "Threshold Effect Level", que representa um valor de referência de toxicidade acima do qual é possível que ocorram efeitos adversos à biota, sugerindo que a saúde ambiental do local esteja comprometida. Razões diagnósticas realizadas entre os HPA, indicaram a predominância de fontes pirolíticas em vários pontos estudados, confirmando a presença de resíduos de combustíveis fósseis devido a intensa circulação de embarcações náuticas (introdução direta) e veículos terrestres (deposição atmosférica) na área. Os níveis de \sum LAB encontrados na Ilha são semelhantes aos reportados à outras regiões costeiras urbanizadas do Brasil, como o Estuário da Baía de Santos – SP e o Complexo estuarino de Paranaguá – PR, confirmando que a descarga de



esgoto doméstico é um problema na região. Exceto o Porto da Vovó, as demais áreas estudadas da Ilha de São Luiz foram classificadas como pouco contaminadas. No entanto, é necessário que um estudo contínuo seja realizado na área, visando controlar as vias de entrada, investigando tendências de acúmulo de contaminantes e garantindo a conservação desse ambiente costeiro de grande importância econômica, ecológica e social.

¹Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), julia.griz@ufpe.br

Área(s) de submissão: Oceanografia química





33 - LABMANGUE: Promovendo o Desenvolvimento Sustentável nas Comunidades Tradicionais da Costa Paraense.

Diego M. dos Santos¹, Indira A. L. Eyzaguirre, Allan Y. Iwama, Esley L. de Sousa, Nicolas F. F. de Sousa, Enzo de J. Ferreira, Yago de J. Martins Marcus E. B. Fernandes.

A conservação dos manguezais é um desafio crucial, especialmente considerando que eles ocupam cerca de 80% da costa amazônica, a maior extensão costeira contínua do mundo, abrangendo os estados do Amapá, Pará e Maranhão. Nesse cenário, o Laboratório Aberto de Experimentação e Inovação Cidadã do Mangue (LabMangue) se destaca como uma iniciativa que promove o desenvolvimento sustentável nas comunidades tradicionais, buscando engajar jovens para que se tornem agentes de sensibilização e mudança. Os objetivos específicos do projeto são: i) cocriar produtos de educomunicação com metodologias ativas baseadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); ii) promover espaços para dar voz aos jovens dessas comunidades; e iii) conectar o conhecimento tradicional e científico. O LabMangue utiliza oficinas que promovem o pensamento crítico sobre os manguezais e os ODS, aplicando a metodologia do MangueColab, uma iniciativa do Observatório do Mangue. As oficinas são divididas em três momentos principais: i) oficinas gamificadas sobre alfabetização cartográfica e ativismo; ii) cogeração de dados com a campanha "Pescando Dados"; e iii) elaboração de projetos multiplicadores, chamados "Propágulo". Por meio dessas atividades, o LabMangue busca fortalecer o engajamento das comunidades e fomentar a conservação dos manguezais, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento sustentável nas áreas costeiras paraenses.

¹Universidade Federal do Pará/ Instituto de Estudos Costeiros, diegomirandam882@gmail.com

Área(s) de submissão: Desenvolvimento Sustentável



34 - Ciência Cidadã e Comunidades Estuarinas-Costeiras: Protocolos para Monitoramento da Biodiversidade de Manguezais.

Nicolas F. F. de Sousa¹; Indira A. L. Eyzaguirre; Allan Y. Iwama; Esley L. de Sousa; Diego M. dos Santos; Enzo de J. Ferreira; Yago de J. Martins; Marcus E. B. Fernandes.

O manguezal é um ecossistema que apresenta uma grande importância ecológica, social e econômica. Além de serem ricos em biodiversidade e nutrientes, os manguezais desempenham um papel significativo para as comunidades estuarino-costeiras, as quais dependem dos serviços ecossistêmicos desse ambiente para promover a economia azul. Aproximadamente 7% dos manguezais do mundo encontram-se no Brasil, com mais de 80% localizados na costa amazônica, nos estados do Amapá, Pará e Maranhão onde formam a maior faixa contínua de manguezais do mundo. Uma das lacunas principais da conservação ambiental é a falta de informação contextualizada ou a falta da sua sistematização, por isso o monitoramento participativo é crucial para promover a conservação do ecossistema manguezal, conhecer a flora e fauna, a fim de identificar mudanças no território. A ciência cidadã é uma ferramenta para cozer informação a partir do conhecimento tradicional e científico, portanto, esta pesquisa visa cozer protocolos de observação para monitorar os três tipos de mangues [*Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans*(L.)L e *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.] de forma participativa. A pesquisa está sendo realizada nas comunidades Vila do Castelo, Araí e Quatipuru Mirim praia que estão localizadas dentro de Reservas Extrativistas Marinhas (RESEX Mar). A parcela de monitoramento será definida a partir de focus group junto a pescadores e pessoas da comunidade, assim como os protocolos de implementação para os atributos estruturais das árvores nos manguezais. O mapeamento vem sendo realizado com o ManguColab do Observatório com o aplicativo KoboCollect. Espera-se validar a eficácia dos protocolos para monitorar os três tipos de mangue, assim como suas características segundo o conhecimento tradicional e científico. Os resultados obtidos poderão contribuir para a implementação do Sistema de Monitoramento Participativo com Base na Ciência Cidadã (SMBCC) do Observatório do Mangue, valorizando a conservação dos manguezais amazônicos.

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), nicolasfelipee18@gmail.com

Área(s) de submissão: Meio biótico

35 - PCMAR - App de gestão em monitoramento por indicadores químicos e

Biológicos

Paulo Madson Silva¹; Ozelito Possidônio Amarante Jr.; Franco, Teresa Cristina Rodrigues dos Santos Franco¹

O projeto PCMAR (Pesquisa e Desenvolvimento para Enfrentamento de Derramamento de Óleo na Costa Brasileira - Programa Ciência no Mar) tem como objetivo desenvolver uma aplicação inovadora para auxiliar pesquisadores no monitoramento e na divulgação de dados sobre o impacto ambiental causado por derramamentos de óleo, especialmente na região do litoral maranhense. Este trabalho visa à construção de uma plataforma digital com diversas funcionalidades. O processo de desenvolvimento iniciou-se com reuniões junto ao Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da UFMA. Seguiu-se a estruturação do sistema como segurança e acesso a redes. O mais importante foi identificar a demanda do projeto, que envolve os dados obtidos na análise química e biológica das amostras coletadas em diferentes pontos da Ilha de São Luís. Com isso, foram realizados estudos de integração para criar o sistema. Após esses estudos, foi criado um sistema base com uma tela pública, onde constam todas as informações do projeto, com sinalizações indicando onde a pesquisa foi realizada, além da disposição de fotos e dados. O sistema também conta com um método de localização usando *Google Maps* e *Street View*, onde são empregadas as coordenadas dos locais. O sistema tem uma área restrita com banco de dados que processa e exibe informações na página inicial, mas ainda está em fase de testes. Todo o sistema tem passado por ajustes na arquitetura para que seja acessível aos pesquisadores e à comunidade. O sistema também contará com tradução simultânea em Libras, por meio de uma extensão do governo federal. Na fase 1 de implementação, foi produzido o *layout*; na fase 2, as páginas pública e privada; e agora, na fase 3, está sendo implementado o fluxo de dados no banco de dados. Em seguida, a fase 4 será a indexação do sistema no servidor disponibilizado pela UFMA. A página pública do site oferecerá aos cidadãos acesso às informações sobre o ecossistema, como a localização das áreas afetadas, imagens de amostras coletadas e um histórico dos eventos que impactaram a região. A população poderá compreender melhor as consequências do derramamento para o meio ambiente. Concomitantemente, o sistema contará com uma área restrita, destinada exclusivamente aos pesquisadores. Nesse espaço seguro e prático, os cientistas poderão inserir dados de campo de forma eficiente, facilitando o monitoramento em tempo real. A apresentação organizada e acessível desses dados garantirá a transparência e a rápida disseminação do conhecimento científico. Essa iniciativa é de fundamental importância para a preservação de ecossistemas costeiros sensíveis, como os manguezais, que

desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade e na proteção da costa brasileira. Com o apoio de instituições e universidades brasileiras participantes, o projeto não apenas monitorará os efeitos dos derramamentos de óleo, mas também proporá e impulsionará estratégias para mitigar seus impactos e prevenir futuros desastres, bem como democratizará o acesso aos dados gerados. Assim como o inventor da *World Wide Web*, Tim Berners-Lee, afirmou: "A Web não é apenas uma tecnologia de ligação de máquinas, é uma tecnologia de ligação de pessoas", a plataforma PCMAR busca conectar pesquisadores, gestores públicos, empresas e comunidades locais, contribuindo tanto para o avanço do conhecimento científico quanto para a conscientização pública e o engajamento na proteção do meio ambiente.

¹Universidade Federal do Rio Grande (FURG), paulomadson16@gmail.com

Área(s) de submissão: Poluição Marinha.

36 - Composição e Abundância da Comunidade de Peixe do Estreito dos Coqueiros, Ilha de São Luís (MA).

Filipe França dos Santos Silva¹; Scarlleth Patrícia Salomão da Silva; Cecília Mendes Póvoas Netta; Danielle Viana Mendes; Yasmim Gomes Medeiros ; Alcione Sousa da Silva; Felipe Martins Sousa; Daniella Patrícia Brandão Silveira; Beatriz Camara Xavier; Ingrid Lorena Batista de Oliveira; Larissa Gabrielle Pinheiro Ferreira; Luana do Nascimento Dias; Marina Rocha de Carvalho; Alef Fontinelle Teixeira; Marcelo Henrique Silva Lopes; James Werllen de Jesus Azevedo; Antonio Carlos Leal de Castro.

Os sistemas estuarinos são os ecossistemas mais impactados devido à invasão antrópica inadequada e desordenada, especialmente quando em seu entorno ocorre um crescimento demográfico sem um planejamento sustentável. No Estado do Maranhão, pode-se observar uma diversidade de ecossistemas, incluindo a presença de praias, estuários, ilhas e manguezais, os quais apresentam uma variedade de elementos naturais que contribuem para uma singularidade ecológica. O presente estudo consiste em empregar as comunidades de peixe como meio de avaliar o estado da biodiversidade na região sob influência do Terminal de Uso Privado (TUP) da ALUMAR. Para realização do estudo foram realizadas 4 coletas trimestrais entre os meses de setembro/2022 a junho/2023. Os peixes foram capturados com auxílio de redes de emalhe, com aberturas variando entre 18mm a 60mm. Após a captura, os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, colocados em caixas de isopor e transportados até o Laboratório de Ictiologia e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal do Maranhão, onde foram identificados em nível de espécie, medidos, pesados e verificado o estágio de maturação gonadal. Os dados foram tabulados e levados para os softwares PAST versão 4.0.3 e STATISTICA 7.0 onde foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou, com base no número de indivíduos por espécie, distribuídos nos locais e períodos de capturados. Ao todo foram capturados 5.934 indivíduos, classificados em 48 espécies, pertencentes a 27 famílias, com destaque para as famílias Ariidae, Carangidae, Engraulidae e Mugilidae. As maiores capturas ocorreram nos meses de dezembro/2022 e setembro/2022. A maior diversidade ocorreu nos meses de junho/2023 e dezembro/2023, enquanto a equitabilidade foi elevada nos meses de junho/2023 e março/2023. A avaliação da semelhança entre os locais de coleta revelou que os igarapés Santa Rita/Arapopai apresentam similaridades, assim como Arapopai/Inhaúma.

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA), filipe.franca@discente.ufma.br
Área(s) de Submissão: Oceanografia biológica.

37 - Investigações sobre derramamento de óleos em áreas de manguezal na ilha de São Luís do Maranhão.

Teresa Cristina R. Santos Franco¹; Marco Aurélio Pinheiro Almeida; Ozelito Possidônio Amarante Junior; Natilene Mesquita Brito; Mercia Barcellos da Costa; João Luiz Baptista de Carvalho; Eliete Zanardi Lamardo; Caritas de Jesus Silva Mendonça; Gilza Maria Piedade Prazeres; Nyam Florencio da Silva.

Áreas portuárias causam considerável impacto devido às frequentes alterações de espaços físicos, movimentos de embarcações, carga e, conseqüentemente, de populações diversas de seres vivos. O monitoramento é relevante, ainda mais quando envolve manguezais, em áreas tropicais, conhecidas pela elevada produtividade primária. A ilha de São Luís do Maranhão vem-se destacando no cenário aquaviário, com um crescente no quantitativo de embarcações de variados tipos e tamanhos, o que implica na necessidade de monitorar possíveis vazamentos de óleos, contribuindo com as devidas operações de prevenção, contenção e minimização de impactos. O projeto “Derramamento de óleos em áreas de manguezais da Amazônia Legal – monitoramento por indicadores químicos e biológicos e propostas sustentáveis de mitigação” (Programa Ciências do Mar, Edital CNPq/MCTI 06/2020, Processo 440830/2020-6) vem reunindo, desde sua aprovação em julho/2023, informações e realizando estudos que contribuam em quatro principais eixos do projeto, em áreas do entorno da Ilha de São Luís. O primeiro eixo envolve o desenvolvimento, validação e aplicação de metodologias analíticas para a determinação de hidrocarbonetos poliaromáticos em amostras de águas e sedimentos. O segundo, investiga e identifica espécies biológicas que possam funcionar como organismos sentinelas para o derramamento de óleos. O terceiro eixo aborda o desenvolvimento de materiais alternativos que possam mitigar os impactos causados por derramamento de óleos. No quarto eixo, está sendo desenvolvido um aplicativo que será utilizado pelas comunidades locais, reunindo dados e permitindo o mapeamento de zonas de maior suscetibilidade a acidentes causados por derramamento de óleos. O projeto tem participação de pesquisadores da UFMA, do IFMA, da UFES, da UFPE e da FURG. Os primeiros resultados obtidos em cada eixo serão apresentados.

¹Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), teresa.cristina@ufma.br

Área(s) de submissão: Poluição Marinha.

38 - Contaminantes Invisíveis: Um Estudo sobre Hidrocarbonetos e a Saúde dos Ecossistemas Aquáticos

Jhuliana Monteiro de Matos, Caio Brito Lourenço, Teresa Cristina Rodrigues dos Santos Franco, Ozelito Possidônio de Amarante Júnior, Natilene Mesquita Brito¹.

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) são compostos de grande preocupação ambiental devido aos seus efeitos bioacumulativos e características lipofílicas, que favorecem sua acumulação em tecidos adiposos de organismos vivos. Além disso, são amplamente reconhecidos por seu potencial carcinogênico e mutagênico, podendo causar danos diretos ao DNA, o que representa um risco significativo tanto para os ecossistemas marinhos quanto para a saúde humana. A presença de HPAs dissolvidos na água do mar é particularmente alarmante, pois, nessa forma, eles são mais facilmente absorvidos por organismos marinhos por meio da respiração e contato direto, aumentando sua biodisponibilidade em relação aos HPAs adsorvidos ou em forma particulada. Neste estudo, foram detectados HPAs em água do mar, com foco na determinação de nove compostos utilizando Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) acoplada a um detector UV-VIS. As condições cromatográficas otimizadas incluíram uma fase móvel composta por acetonitrila:água (80:20%, v:v) fluxo de 1,1 mL min⁻¹ e detecção a 230 nm. Os resultados da curva analítica demonstraram alta precisão, com coeficientes de determinação variando entre 0,9996 e 1, LD entre 6,25 e 19,92 µg L⁻¹, e LQ entre 20,83 e 66,42 µg L⁻¹. Para a extração dos HPAs da água do mar, utilizamos o método de extração em fase sólida (SPE) com cartuchos de C18 (500 mg, Supelco), um procedimento amplamente aceito por sua eficiência e sensibilidade. Os dados revelaram concentrações de β-Naftol variando entre 8,30 e 52,65 µg L⁻¹ em diferentes pontos das Baías de São Marcos e São José, que formam o Complexo Estuarino de São Marcos, localizado no Golfão Maranhense. A detecção desses níveis de contaminação sugere que as fontes de poluição são principalmente antropogênicas, provavelmente relacionadas ao intenso tráfego de embarcações de pesca, turismo e possivelmente atividades industriais localizadas nas proximidades. A movimentação de navios e pequenas embarcações nessas áreas gera derramamento de combustíveis e óleos, fontes conhecidas de HPAs, que acabam se dissolvendo na água e sendo rapidamente absorvidos pelos organismos aquáticos, comprometendo o equilíbrio ecológico da região. Os impactos ecológicos dessa contaminação são significativos, afetando não só a fauna e flora aquáticas, mas também a cadeia alimentar marinha como um todo. Os HPAs podem induzir alterações genéticas em organismos marinhos, além de prejudicar suas funções reprodutivas e de desenvolvimento. O processo de bioacumulação torna-se preocupante quando os HPAs são transferidos de espécies menores para predadores maiores, incluindo humanos que consomem



frutos do mar contaminados. Assim, é de fundamental importância monitorar a qualidade da água em ambientes costeiros, por meio de programas contínuos de vigilância ambiental que analisem os níveis de HPAs na água e em organismos marinhos, a fim de avaliar a contaminação e preservar a saúde dos ecossistemas costeiros.

¹Instituto Federal do Maranhão, natilene.brito@ifma.edu.br

Área(s) de submissão: Poluição Marinha.



39 - Marine Geology of the Brazilian Equatorial Margin.

Alberto G. Figueiredo Jr.¹; João Regis dos Santos Filho; Juliane Castro Carneiro; Leonardo Junius Chapeta Santos; Natália de Jesus Lopes Chaves; Eduardo Thomaz de Aquino Ribeiro.

The Brazilian Equatorial Margin is one of the most extensive marine regions in the western South Atlantic, characterized by massive sedimentary structures due to the discharge from the Amazon River. Its geological history began with the opening of the Atlantic Ocean and has been significantly influenced by the Andean uplift and paleoclimatic changes, which have contributed to notable landscape evolution and biodiversity in the region. The continental shelf generally features lithoclastic sandy bottoms on the inner shelf, with the presence of the muddy Amazon Delta to the north, while bioclastic sediments and patches of bioconstructions are found on the outer shelf. Marine geology research in this region began in 1967 with the creation of the first sediment distribution map. Since then, numerous international cooperation projects have been established, including GEOMAR I and II, REMAC, AMASSEDS, JOPS I, REVIZEE, MADAM, REPLAC, LEPLAC, and PIATAM. The latest state-of-the-art research on marine geology highlights the significant influence of the Amazon River plume on the sedimentary regime of the Equatorial Margin. The hydrodynamic regime, including tides and currents, impacts the muddy regions of the Amazon Delta, shaping specific benthic habitats. Additionally, the plume appears to affect the development of carbonate environments on the outer shelf, which are closely associated with pre-existing hard structures such as sandstones and beachrocks. There is an observed age trend from north to south along the Equatorial Margin, with newer carbonate formations found further south, outside the influence of the Amazon plume. These bioclastics and their associated bioconstructions are part of the South Atlantic Reef System, which extends to southern Brazil.

¹Universidade Federal do Fluminense (UFRJ), afigueiredo@id.uff.br

Área(s) de submissão: Meio Físico.

40 - Cláusula de PD&I e a Margem Equatorial Brasileira: Qual o papel da indústria petrolífera no enfrentamento da emergência climática?

Ludmilla Valente Viana Silva¹

A eventual exploração da Margem Equatorial Brasileira e iniciativas de redução dos efeitos de Gases de Efeito Estufa - GEEs são discussões relacionadas diretamente uma vez que a indústria do petróleo fomenta, por meio da Cláusula de PD&I, projetos fontes de energia não renováveis como aqueles ligados a outras fontes de energia, descarbonização e armazenamento de carbono. Ações antrópicas, principalmente aquelas envolvendo a emissão de gases de efeito estufa, ocasionaram um aumento de 1,1°C na temperatura da superfície global entre 2011 e 2020, tendo como parâmetro a temperatura entre os anos de 1850 e 1900 (IPCC, 2023), ampliando os efeitos crise climática. Em decorrência desse cenário, medidas de adaptação e mitigação tornam-se instrumentos por meio da implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), parte integrante da Agenda 2030, equilibrando a manutenção da vida humana, a proteção da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (ONU, 2024) e o alcance do NetZero20250. A Cláusula de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), prevista nos contratos de exploração e produção de petróleo e gás natural no Brasil, é um exemplo de instrumento que incentiva investimentos dessa natureza. Em 2023, a cláusula de PD&I da ANP gerou investimentos no valor de R\$ 3,9 bilhões em projetos de pesquisas e desenvolvimento voltados, prioritariamente, para energias com baixa intensidade de carbono (ANP, 2024). Assim, a carteira de projetos associados e indústria petrolífera passou a ser um portfólio voltado para matriz energética relacionada a fontes de energia não renováveis como aqueles ligados a outras fontes de energia, descarbonização e armazenamento de carbono, como por exemplo, Soluções Baseadas na Natureza - SbN (ANP, 2024). Deste modo, o objetivo deste estudo é demonstrar o papel da Cláusula de PD&I no enfrentamento da crise climática e a relação do investimento com a eventual exploração da Margem Equatorial Brasileira. O recente relatório da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), divulgado em 2019, informa que a natureza encontra-se em estágio de declínio global com taxas sem precedentes na história da humanidade, e a taxa de extinção de espécies está se acelerando, com graves impactos sobre as pessoas em todo o mundo, (IPBES, 2019). O momento é de adoção de medidas mais eficientes e com resultados a curto e médio prazo voltadas para adaptação e mitigação que são necessárias para o desenvolvimento sustentável. A metodologia aplicada à lise comparativa documental (Gil, 2002) por



meio de revisão sistemática da literatura, de publicações científicas que tratam da crise climática, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dos atos normativos e contratos nacionais que tratam sobre exploração e produção de petróleo e gás natural e Cláusula de PD&I da ANP.

¹Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP),
Ludmilla.valente@discente.ufma.br

Área(s) de Submissão: desenvolvimento sustentável.



41 - Modelo Conceitual da Migração de Pulsos de Areia: Uma Revisão

Cícero Vicente Ferreira Júnior¹, Henrique Faria Cordeiro, Luíza Pasetti Fiorini, Antonio Henrique da Fontoura Klein

Pulsos de areia são variações periódicas na dinâmica sedimentar costeira, variando entre máximos e mínimos de aporte. Seus efeitos são notados em mudanças da linha de costa em escalas distintas, determinando padrão rítmico de desenvolvimento. Dentro das ciências costeiras este tópico ainda é pouco explorado na literatura especializada, sendo limitado a poucas regiões no mundo. Este trabalho apresenta um levantamento por meio de revisão bibliométrica e bibliográfica sobre padrões e características apresentados por pulsos de areia. São propostas classificações a partir de dados levantados desde trabalhos pioneiros (1939), contabilizando 85 anos de estudos, desenvolvidas principalmente nos EUA e Europa. Esses propõem modelos na forma de ondas longitudinais variando espacialmente e temporalmente, classificadas em tipo natural e induzidas. Pulsos naturais se apresentam como movimentos ondulatórios no tempo seguindo em direção à costa, responsáveis por perfis de acreção, sendo denominada fase crista, formando bancos no decaimento energético. Seu oposto, fase cava, ocorrem processos erosivos observados na costa, removendo configurações estabelecidas. As ondulações demonstram extensão variável entre metros e quilômetros, dependendo da magnitude exercida. Seus efeitos podem persistir por décadas e até séculos devido à ação intermitente. As taxas de migração dessas feições geralmente variam entre 1,5 a 3,0 km/ano, exibindo diferenças significativas em sua propagação. O modelo de pulsos tipo saliências se caracterizam por movimentos ondulatórios que variam em escala de metros, viajando a partir de megacúspides projetadas na linha de costa. São observadas ultrapassagens entre pulsos consecutivos que apresentam diferentes proporções e taxas de migração (até 1,0 km/ano). Esses pulsos podem evoluir para formas amplificadas, chamadas de pontais migratórios (traveling foreland), com menor taxa de migração (inferior a 1,5 km/ano), representando cargas sedimentares maiores que a largura da arrebenção. Pulsos de areia classificados como induzidos ocorrem de flutuações devido alimentação artificial de praias, podendo apresentar comportamento com diferenças expressivas e deslocamento de bancos, a depender do tamanho da intervenção. São relatados que feições que alcançam maior velocidade estão relacionadas a regiões com menor densidade de material. É apontado ser necessário tempo médio (3 anos) para que o sinal acrescido alcance uma distância média (8 km), considerando velocidade de migração de 2,5 km/ano. Essa pode diminuir por padrões inversos, como mudanças na orientação da linha costeira. Estudos sobre pulsos de areia podem fornecer dados sobre zonas de erosão acentuada e compreensão da

dinâmica sedimentar para projetos de alimentação de praia, úteis para o gerenciamento costeiro, prevendo mudanças em diferentes escalas na costa. Contudo, concentram-se em poucas regiões, sendo necessário expandir para o Hemisfério Sul, que enfrenta crescentes desafios costeiros.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), c.vicentejr@yahoo.com.br

Área(s) de Submissão: geologia marinha.