

ISSN 2675-8636

CARBON Team News

MONITORAR PARA CONHECER



VOL. 7 | DEZEMBRO | 2025

MORES

CARBON Team News - Volume 7

10 de dezembro de 2025, Rio Grande - RS, Brasil.
Revista anual de divulgação e distribuição gratuita.

Edição, projeto gráfico e diagramação

Thiago Monteiro, Manuel Macedo de Souza, Andréa Carvalho, Matheus Batista,
Letícia Baldoni, Mariele Paiva, Laura Buss e Rodrigo Kerr.

Fotografia de capa

CARBON Team.

Imagens e figuras

Acervo CARBON Team | Canva Pro | Colaboradores.

Contato

Prof. Dr. Rodrigo Kerr

Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, LEOC. Av. Italia, Km 8. Campus
Carreiros, 96203-900, Rio Grande, RS - Brasil. carbonteam@furg.br

Citação

Monteiro, T., de Souza, M. M., Carvalho, A., Batista, M., Baldoni, L., Paiva, M., Buss, L., e Kerr, R. (Eds.). CARBON Team News, Vol. 07, dezembro de 2025. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, 37 pp. ISSN: 2675-8636. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17850146>



O CARBON Team é o grupo de estudos biogeoquímicos do Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima (LEOC), do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O CARBON Team faz parte da rede Brasileira de Pesquisa em Acidificação dos Oceanos (BrOA) e colabora com os seguintes grupos e redes de pesquisa:



A revista CARBON Team News é um periódico anual, elaborado pelo CARBON Team e membros do Departamento de Oceanografia da UFBA, no âmbito do Projeto MARES. Os estudos desenvolvidos pelo CARBON Team ocorrem em parceira com diversos grupos e recebem apoio financeiro ou logístico por meio de projetos aprovados em editais das seguintes instituições:



A crise climática atual nos ensina uma lição fundamental sobre a importância do conhecimento contínuo para a ação transformadora. A devastadora descoberta do aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera só foi possível graças às décadas de monitoramento ininterrupto. Essas medições constantes do gás carbônico atmosférico permitiram que a ciência estabelecesse a inequívoca relação entre o aumento das emissões, impulsionado pela queima de combustíveis fósseis e por mudanças no uso da terra, e o aumento da temperatura média do nosso planeta. O monitoramento não apenas revelou o problema, mas continua sendo essencial para rastrear suas variações globais e para guiar a busca por soluções. A máxima é clara: **Conhecer é o requisito básico para preservar.** Não podemos proteger o que, de fato, não conseguimos entender.

No Brasil, com seus mais de 7.000 km de costa e a imensa riqueza da nossa Amazônia Azul, o monitoramento do oceano é um imperativo nacional. Monitorar o oceano é muito mais do que coletar e registrar dados sobre temperatura, salinidade, correntes, níveis de oxigênio e outras variáveis ao longo do tempo. Para que o monitoramento seja verdadeiramente efetivo e se traduza em ação, é vital ir além da coleta de dados. É preciso interpretar os dados adequadamente, transformando números brutos em informações e conhecimento acessível. Além disso, é preciso garantir que o conhecimento gerado chegue à sociedade e aos tomadores de decisão. Os dados por si só não garantem a informação.

No entanto, essa não é uma tarefa trivial. Exige investimento significativo, dedicação de longo prazo para garantir uma boa frequência de dados, e o comprometimento inabalável de todos os setores. A ciência precisa ser ouvida e as comunidades locais e tradicionais, cujos conhecimentos ancestrais são inestimáveis, também devem ser respeitadas. Cientistas, comunidades e gestores públicos devem atuar em conjunto para maximizar o impacto. Esse esforço dedicado nos permite compreender o estado do oceano e a variação natural de seus processos, proteger os ecossistemas marinhos e sua biodiversidade única e trabalhar em direção ao Oceano Saudável, Resiliente e Previsível que almejamos.

Felizmente, o Brasil tem dado passos importantes nessa direção. Os Programas Ecológicos de Longa Duração (PELD) têm realizado um trabalho excelente ao promover esforços de monitoramento robustos em diferentes ecossistemas costeiros e marinhos. Nesse sentido, a sétima edição da CTNews tem o prazer de reconhecer e destacar algumas dessas iniciativas vitais que estão presentes em diferentes ecossistemas do nosso litoral. Reconhecemos também o fundamental trabalho do Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta), que opera boias meteoceanográficas, fornecendo dados em tempo quase real essenciais para a Oceanografia Operacional do nosso país.

O Brasil tem o dever de cuidar desse território marítimo vasto e diverso. Investir em conhecer e divulgar os ecossistemas costeiros e marinhos, que fornecem inúmeros serviços ecossistêmicos vitais (como regulação climática, alimentação, proteção costeira e pertencimento), é uma obrigação para o nosso futuro. O monitoramento é a fundação para garantir que a nossa Amazônia Azul permaneça saudável e produtiva para as próximas gerações.

CONTÉUDO



12



08



14

Minuanos que contam histórias 04

Entrevista com Ella Pereira
(SiMCosta) 10

COP30 em Belém 16

Racismo ambiental no Brasil 18

Mar à vista 20



06



22



24



35



26

Conhecimentos tradicionais

28

Whalefalls

29

Vamos preservar a raça humana

31

Qual o papel dos microorganismos no
ciclo do carbono e no clima global?

32

Oceano em perigo

34

Quando o plástico chega aos recifes

35

Concurso de fotos

36



30

Conhecendo para cuidar



Foto: André Colling (Ilha da Pólvora, Rio Grande)

POR MANUEL MACEDO DE SOUZA

MINUANOS

QUE CONTAM HISTÓRIAS

A NATUREZA FALA

O vento minuano, que sopra firme nos Pampas Gaúchos e varre as margens da Lagoa dos Patos, carrega mais do que frio e memória cultural: ele nos lembra que a natureza fala em outra escala de tempo. São necessários anos, às vezes décadas, para entender o que esses ventos e águas têm a contar. É nessa escuta paciente que o PELD-ELPA atua desde 1998, registrando as mudanças do estuário da Lagoa dos Patos e da costa marinha Adjacente (ELPA).



Foto: Marianna Lanari (Pradaria de *Ruppia maritima* com floração de macroalgas ao fundo).

Essas observações revelam que conhecer é condição para preservar. Um exemplo claro são as pradarias submersas de *Ruppia maritima*. Berçários naturais, onde peixes, camarões e caranguejos encontram abrigo e alimento, esse ecossistema também funciona como “filtro vivo”, melhorando a qualidade da água e armazenando carbono azul, essencial para mitigar os

efeitos das mudanças climáticas. Acompanhando sua trajetória ao longo de décadas, descobrimos seu declínio – uma perda silenciosa, mas de grande impacto para todo o ecossistema.

Entre os habitantes mais emblemáticos da região está o boto-de-Lahille (*Tursiops truncatus gephyreus*), uma população residente e singular.

O Programa Ecológico de Longa Duração - PELD (MCTI-CNPq) que abrange o estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente (ELPA) teve início em 1998.

Este monitoramento tem o objetivo de avaliar as variações na biota do ELPA em resposta a mudanças de curto, médio e longo prazo na hidrologia, relacionadas a fenômenos climáticos e a ação humana, durante o período de 1998-Atual.

Escaneie o QR code ao lado e acesse o site do PELD-ELPA para mais informações:



O monitoramento contínuo desse ambiente é essencial devido às características ecológicas, à alta produtividade biológica, à importância econômica das atividades portuárias e industriais na região do extremo Sul do Brasil.



Patrimônio Cultural e Natural de Rio Grande - RS



Foto: Rodrigo Genoves.
Boto-de-Lahille (*Tursiops truncatus gophysurus*)

Monitorado por décadas, ele se tornou símbolo da ligação entre ciência e cultura: em 2022, foi reconhecido como Patrimônio Cultural e Natural da cidade do Rio Grande - RS. Cada avistagem de boto é também um lembrete de que conservar ecossistemas significa preservar identidades. Mas o ELPA não é feito apenas de grandes espécies. A verdadeira engrenagem da vida está nos mi-

croorganismos invisíveis. O fitoplâncton produz oxigênio e forma a base da cadeia alimentar marinha. O zooplâncton conecta essa produção aos peixes, enquanto o ictioplâncton (ovos e larvas de peixes) garante a renovação dos estoques. Bactérias e fungos, muitas vezes esquecidos, regulam ciclos de nutrientes, controlam populações e mantêm o equilíbrio da vida microscópica.

Sem eles, a teia alimentar e os serviços ecossistêmicos do estuário simplesmente não existiriam. Outro elo fundamental é a pesca artesanal de beira de praia, prática que carrega tradição e sustento. Redes lançadas na praia do Cassino, em Rio Grande, e em outras praias revelam não apenas peixes, mas também histórias de famílias inteiras ligadas ao mar.

Serviços Ecossistêmicos do Estuário

Os registros de longo prazo do ELPA mostram mudanças nas espécies capturadas, no tamanho dos cardumes e no ritmo das safras, conectando o ambiente natural à vida de quem depende dele. Tudo isso mostra que o estuário oferece serviços ecossistêmicos vitais: sequestra carbono, abriga biodiversidade, sustenta pescarias, protege a linha de costa, inspira cultura e lazer, e alimenta a identidade de uma região inteira.



Foto: Acervo PELD-ELPA.



Foto: Rodrigo Genoves.

Conhecer para preservar

Conhecer, descrever e valorizar esses serviços é o primeiro passo para preservá-los em tempos de mudanças globais.

Assim como o vento minuano sopra incansável, o PELD-ELPA continua a vigiar e a registrar as transformações da Lagoa dos Patos. Porque compreender os ventos da mudança é essencial para garantir que as próximas gerações herdem não apenas gráficos e dados, mas também a vida, a beleza e os serviços que este estuário único oferece ao Brasil e ao mundo.

MONITORAR É CUIDAR: 10 ANOS DE OBSERVAÇÃO BIOGEOQUÍMICA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Por Matheus Batista

Monitorar é, acima de tudo, uma forma de cuidar. Assim como levamos nossa bicicleta para revisão ou fazemos exames médicos de rotina, os ambientes marinhos também precisam ser acompanhados com frequência. Só assim conseguimos notar quando algo está fora do esperado e agir antes que o problema cresça.

O estuário da Lagoa dos Patos é uma das maiores e mais importantes regiões costeiras do Brasil. Neste local, as águas doces da Lagoa dos Patos se misturam com as águas salgadas do oceano Atlântico, criando um ambiente dinâmico e rico em vida. Esse encontro de águas gera transformações que influenciam diretamente os processos naturais que mantêm o equilíbrio do ecossistema, como a circulação e a reciclagem de matéria orgânica e nutrientes. Além disso, essa mistura de águas afeta o crescimento do fitoplâncton, organismos microscópicos que são base da vida marinha. Por tudo isso, o estuário tem um papel fundamental na ligação entre os ambientes continentais e oceânicos e no funcionamento da região costeira como um todo.

Há uma década, cientistas monitoram o estuário da Lagoa dos Patos. Mas o que isso quer dizer?

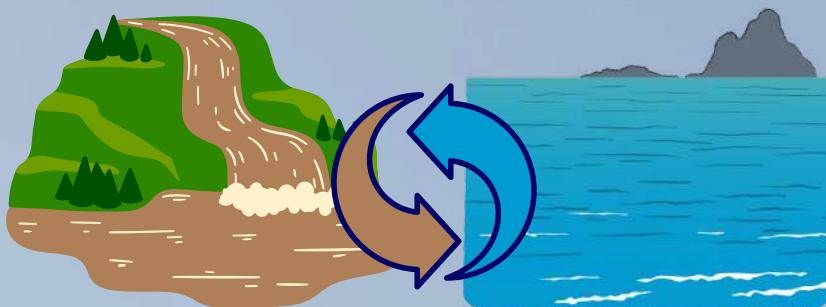
Isso significa que, todo o mês, pesquisadores coletam dados e informações sobre a qualidade da água, como temperatura, salinidade, oxigênio, nutrientes, carbono e clorofila, além de observar o comportamento de organismos microscópicos como o fitoplâncton. O monitoramento biogeoquímico do estuário da Lagoa dos Patos ajuda a acompanhar como o estuário responde a diferentes influências, desde fatores naturais, variações no clima e eventos extremos, até impactos causados pelas atividades humanas, como o uso da terra, o lançamento de poluentes e o excesso de nutrientes que chegam pelos rios.

“O estuário da Lagoa dos Patos nunca é o mesmo, e é justamente por isso que o estudamos: para entender suas mudanças e proteger tudo o que esse ambiente representa para a vida marinha e para as pessoas que dependem dele.”



10 anos de monitoramento: o que aprendemos?

Hoje sabemos que, dependendo da época do ano e das condições dos ventos e das chuvas, o estuário da Lagoa dos Patos pode ser dominado por águas mais doces, vindas dos rios, ou por águas mais salgadas, que entram do oceano. Essa variação natural muda completamente as características da água e afeta desde os tipos de fitoplâncton que se desenvolvem até a forma como o sistema captura ou libera carbono para a atmosfera. Também observamos que, em períodos de cheia, o excesso de nutrientes favorece o crescimento exagerado de algas, o que pode causar desequilíbrios ecológicos e até riscos à saúde.



Água doce do rio

Água salgada do mar

Além disso, o monitoramento de longo prazo tem permitido identificar tendências mais amplas e preocupantes, como o avanço da acidificação das águas, um dos sinais mais claros das mudanças climáticas em escala global. Essas informações são fundamentais para orientar políticas públicas, apoiar práticas sustentáveis de pesca e proteger os ecossistemas costeiros para as próximas gerações.

A ciência nos mostra que não basta agir apenas quando os problemas aparecem. É preciso observar, entender e antecipar. Monitorar o estuário da Lagoa dos Patos ao longo desses 10 anos foi, e continua sendo, uma forma de proteger esse ambiente tão valioso para a vida marinha e para as pessoas que dele dependem.



Imagen de satélite das águas da Lagoa dos Patos se espalhando pelo oceano Atlântico Sul



Fotos: Matheus Batista

DAS CACADAS À RECUPERAÇÃO: O QUE O MONITORAMENTO RÉVELA SOBRE AS BALEIAS

Por Arthur Andriolo

A

caça às baleias foi, durante séculos, uma das principais ameaças à sobrevivência dos grandes cetáceos. A atividade levou diversas populações à beira da extinção, especialmente entre os séculos XVIII e XX. No Brasil, a proibição da caça em 1987, somada à proibição global imposta pela Comissão Internacional da Baleia (IWC) em 1986, impulsionou uma recuperação significativa, particularmente da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa atlântica.

Estima-se que a população brasileira de jubartes tenha passado de 2.000 indivíduos nos anos 1980 para mais de 34.000 em 2024, segundo dados de pesquisas de estimativa de abundância. O sucesso populacional, no entanto, revelou um novo desafio. Apesar do crescimento expressivo, essas baleias permanecem vulneráveis. Ameaças como colisões com embarcações, emalhe em redes de pesca, exploração de petróleo e gás, turismo desregulado e impactos das mudanças climáticas comprometem a segurança dos habitats de reprodução e migração.



Foto: Canva



Foto: Arthur Andriolo

Além da baleia-jubarte, a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) representa outro caso emblemático de recuperação parcial no Brasil. Historicamente, alvo de caça intensiva até meados do século XX, essa espécie utilizava diversas áreas da costa sul brasileira como berçário e zona de reprodução. Com a proibição da caça observou-se um aumento gradual no número de indivíduos avistados, indicando sinais de recuperação populacional, segundo levantamento do IWC em 2023. No entanto, tal como ocorre com a jubarte, a baleia-franca permanece vulnerável a impactos antrópicos, como colisões com embarcações, ruído submarino, emalhes e degradação costeira. A sobreposição entre habitats críticos e áreas urbanizadas intensifica os riscos, especialmente durante o período reprodutivo, em que fêmeas com filhotes permanecem próximas à costa.



Foto: Arthur Andriolo.

Embora protegidas, ainda há lacunas na governança, fiscalização e abrangência territorial das áreas protegidas. Além disso, pressões antropogênicas, como o ruído submarino e o tráfego marítimo, alteram comportamentos reprodutivos e comunicativos das baleias.

MONITORAMENTO, CIÊNCIA E GOVERNANÇA PARA O FUTURO

Assim, estratégias de conservação específicas para esse grupo animal – como zonas de exclusão temporária (áreas do mar fechadas temporariamente à atividade humana para proteger as baleias), campanhas de conscientização local e aprimoramento dos sistemas de monitoramento – são essenciais para garantir a continuidade de sua recuperação.

Nesse cenário, o monitoramento contínuo assume papel central. Tecnologias como sobrevoos, drones, bioacústica passiva e rastreamento por satélite ampliam a capacidade de obter dados sobre abundância, distribuição, comportamento e rotas migratórias. Paralelamente, a governança colaborativa com a inclusão de comunidades locais e atores do turismo e da pesca pode ser eficaz na promoção da conservação. O Brasil tem se posicionado como líder internacional em propostas de conservação marinha, como a proposta de criação de um Santuário de Baleias do Atlântico Sul na IWC.

Contudo, a efetividade dessas ações depende da integração entre ciência, política pública e engajamento comunitário. Propostas como o estabelecimento de conselhos de cogestão voltados especificamente para cetáceos e a ampliação das áreas marinhas protegidas para abranger corredores migratórios são caminhos promissores.

A trajetória das baleias no Brasil demonstra que, embora a recuperação populacional seja um marco, ela não representa um ponto final. O futuro dessas espécies depende da consolidação de uma abordagem ecossistêmica e preventiva, que reconheça as novas ameaças e fortaleça os mecanismos de gestão adaptativa e participativa. Em síntese, a recuperação parcial das populações de baleias evidencia o êxito de políticas conservacionistas, mas também ressalta a necessidade de vigilância constante e investimento em ciência e tecnologia.



Foto: Canva

Entrevista

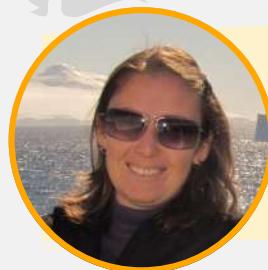


Foto: Rubens Torquato

SiMCosta

Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira

Monitorar o oceano não é uma tarefa fácil e exige muita colaboração! Apenas monitorando o oceano seremos capazes de entender melhor como ele funciona para identificar alterações e como isso vai impactar nossa vida. É isso que o Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira, o SiMCosta, está fazendo. Batemos um papo com Ella Pereira, a Gerente Operacional do SiMCosta, para saber mais sobre essa excelente iniciativa brasileira que está revolucionando nosso entendimento sobre nosso oceano.



Com Ella Pereira

Gerente Operacional do SiMCosta



CTNews: O que é o projeto SiMCosta e como ele funciona na prática?

Ella: O SiMCosta é uma iniciativa da Sub-Rede Zonas Costeiras da REDE CLIMA para o monitoramento das Variáveis Climáticas Essenciais (VCEs) na costa do Brasil. Essas variáveis são definidas pelo *Global Climate Observing System* (GCOS) para a observação e monitoramento das mudanças climáticas. Na prática, o SiMCosta utiliza boias com sensores meteorológicos e oceanográficos, estações meteo-maregráficas e equipamentos fundeados (instalados no fundo) para a coleta de dados e disponibilização pública e gratuita dessas observações. Hoje o SiMCosta está presente em todas as regiões costeiras do Brasil, ampliando constantemente o número de plataformas de coleta de dados e colaborações para disponibilização de dados publicamente.

CTNews: Como os dados do SiMCosta podem auxiliar pesquisas, gestão costeira e a sociedade em geral?

Ella: Por ter um sistema de fácil acesso aos dados, qualquer cidadão do mundo pode livremente obter todas as informações adquiridas pelos equipamentos do SiMCosta. Através de APIs (*Application Programming Interface*) é possível automatizar a assimilação de dados por modelos de previsão, auxiliando a validar os resultados gerados para insti-

tuições responsáveis por emitir os alertas necessários em eventos extremos, e também a Defesa Civil a preparar suas ações, por exemplo. O mesmo dado que serve para monitorar a temperatura da água em um evento de ressurgência costeira ou onda de calor marinho auxilia nadadores a planejar seus treinos. Durante os Jogos Olímpicos Rio 2016, o SiMCosta foi responsável por monitorar as águas do Rio de Janeiro para garantir a previsão e observação em tempo real das condições meteo-oceanográficas das áreas de competição aquática. As mesmas boias monitoram o Rio até hoje e permitem que operações portuárias na cidade sejam realizadas com mais segurança e produtividade devido ao monitoramento de ondas, correntes e ventos em tempo real. Não existe limite para a aplicação dos dados.



Boia utilizada para monitorar a temperatura da água durante as Olimpíadas de 2016, no Rio de Janeiro.

CTNews: Quais os maiores desafios do projeto?

Para monitorarmos mudanças climáticas, é preciso que as séries de dados sejam longas, decadais. Manter o financiamento para garantir a coleta de dados por 20, 30 anos é um grande desafio, visto que a maioria do financiamento nacional para ciência é através de editais de curto prazo. Além disso, temos o vandalismo dos equipamentos, que prejudica toda a sociedade.

CTNews: Como o projeto lida com a integração e o compartilhamento de dados?

Ella: O SiMCosta conta hoje com a colaboração de 16 universidades brasileiras, portos, terminais portuários e praticagens. Além disso, é membro do grupo de especialistas do braço brasileiro do *Global Ocean Observing System*, o GOOS-Brasil, gerenciado pelo Centro de Hidrografia da Marinha. Todos os dados do SiMCosta alimentam a Rede Nacional de Observação e Monitoramento Oceânico - ReNOMO, que conta com centenas de pesquisadores das diferentes áreas da ciência marinha nacional. Internacionalmente, colaboramos com o *IOC Sea Level Monitoring Facility*, fornecendo através das APIs os dados de nível do mar dos marégrafos e com a Aqualink.org com o monitoramento da temperatura da água para detectar as ondas de calor que causam o branqueamento de corais no país. A intenção é ampliar essas colaborações para que mais estudos sejam realizados, melhorando nossa compreensão sobre os impactos dos eventos extremos nesses ambientes.



Algumas das regiões costeiras no litoral brasileiro monitoradas com as boias do SiMCosta.

CTNews: Como o SiMCosta contribui para monitorar as respostas aos impactos das mudanças climáticas e de eventos extremos no ambiente marinho e costeiro?

Ella: O SiMCosta já tem mais de dez anos de atuação e forneceu dados para centenas de dissertações, teses e artigos científicos. Essa contribuição é crescente à medida que ampliamos o tempo e número de estações de monitoramento. Todos os estudos estão de alguma forma ligados às áreas de preservação e gestão costeira.

CTNews: Quais são os planos futuros para o SiMCosta?

Ella: A principal inovação do SiMCosta é a aprovação do Centro Nacional Multiusuário CEOCEAN/SiMCosta (CNM SiMCosta) pela FINEP. A formação do CNM permite ao SiMCosta a aquisição de equipamentos oceanográficos de médio e grande porte e disponibilizá-los à comunidade científica que não possui acesso a essas tecnologias de monitoramento. Além disso, a equipe de engenharia do SiMCosta está sempre inovando no desenvolvimento de soluções para redução de custos e ampliação da capacidade de monitoramento. Compartilhar dados, conhecimento e infraestrutura com uma rede de cooperação nacional bem integrada é uma das maiores conquistas do SiMCosta.



Foto: CARBON Team

A Sede nacional do SiMCosta está localizada na Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no Centro de Estudos dos Oceanos e Clima - CEOCEAN, em Rio Grande - RS. Todos os dados podem ser acessados através do portal www.simcosta.furg.br.

O AMBIENTE COSTEIRO SEMIÁRIDO

NO ANTROPOCENO

O nosso planeta está passando por transformações rápidas, intensas e globais, impulsionadas por estressores climáticos e não climáticos que atuam de forma sinérgica, antagônica ou aditiva. Este é um fenômeno sem precedentes que levou estudiosos a denominar o período atual como Antropoceno, uma nova época moldada pela atividade humana no planeta Terra. Essas transformações trazem novos desafios e exigem novas formas de pensar. Nesse cenário, os estudos ecológicos ganham ainda mais importância, especialmente em regiões onde os sistemas sociais e ambientais ainda são pouco conhecidos, como o semiárido brasileiro.

Essa região é especialmente vulnerável às mudanças climáticas globais devido ao balanço hídrico negativo durante a maior parte do ano: chove pouco e a evaporação da água pela radiação solar é intensa. Quando chove, a água escoa rapidamente, causando enxurradas e perda de solo. As zonas costeiras, por sua vez, estão entre as mais afetadas do mundo por concentrarem grandes populações, intensa urbanização e uso inadequado dos recursos naturais. Ao mesmo tempo, são ecossistemas sensíveis às mudanças do clima.

Por Tatiane Garcia
Cristiane Barroso
Francisco Daniel L. de Souza
Letícia B. Leite
José Pedro V. Arruda Júnior
e Marcelo Soares



Foto: Autores

"Essas transformações trazem novos desafios e exigem novas formas de pensar."



Foto: Autores

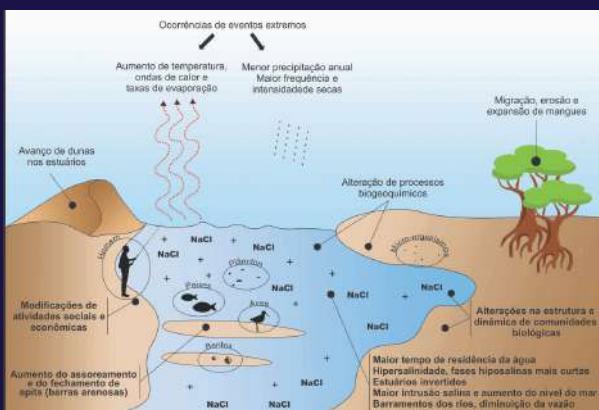


Foto: Autores

No entanto, eles vêm sendo afetados por diversas mudanças, especialmente na Costa Semiárida do Brasil.

Entre os principais impactos, destacam-se:

- Alterações nos regimes de chuva que afetam o volume de água doce nos rios, influenciando a entrada de água salgada do mar (intrusão salina) e o transporte de sedimentos;
- Dunas que avançam sobre os estuários, causando acúmulo de sedimentos e dificultando a navegação;
- Eventos extremos, como ondas de calor, "mega secas" e enchentes, estão mais frequentes;
- Manguezais que sofrem erosão nas áreas costeiras e expansão continental, alterando o armazenamento de carbono no solo;



Serviços ecossistêmicos da zona costeira

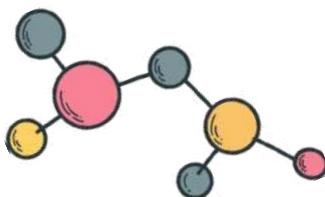
As zonas costeiras fornecem importantes bens e serviços ecossistêmicos, como a pesca, regulação climática, absorção de carbono ("carbono azul": carbono capturado e armazenado por ecossistemas costeiros e marinhos, como manguezais, marismas, bancos de algas e pradarias, que ajudam a reduzir os gases de efeito estufa da atmosfera) e abrigo para espécies marinhas. Dentre esses ecossistemas, os estuários (áreas de transição entre o rio e o oceano) se destacam por sua importância ecológica, energética e socioeconômica.

- A poluição por microplásticos, metais pesados e outras substâncias, que altera os processos químicos e biológicos dos ecossistemas, afetando a pesca e a biodiversidade;
- Mudanças nos regimes de chuva e sedimentos que modificam a morfologia estuarina, criando barras de areia que transformam rios em lagoas salgadas;
- A hipersalinidade e a intrusão salina que alteram o transporte de sedimentos e poluentes;
- Barragens nos rios que favorecem a formação de sistemas estuarino-lagunares salgados, impactando organismos como plâncton, peixes, aves e comunidades humanas;
- Chuvas intensas que podem carregar ovos e larvas para longe dos estuários, prejudicando a função de berçário desses ambientes.

Conhecer e Preservar

Compreender profundamente os ecossistemas costeiros do semiárido é essencial não apenas para conservar sua biodiversidade, mas também para fortalecer sua capacidade de enfrentar os crescentes desafios ambientais impostos pela crise climática e pelas demais ações humanas. Além disso, as comunidades tradicionais, presentes nas zonas costeiras, têm suas vidas diretamente relacionadas aos serviços ecossistêmicos prestados por esses diferentes ambientes. Assim, impactos negativos nos sistemas estuarinos semiáridos também proporcionam consequências negativas a estas comunidades.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NO MEIO AMBIENTE



Por Fiamma E. L. Abreu e Eliete Zanardi-Lamardo

Estamos cercados por substâncias químicas! Mas isso não é de todo mal.

Algumas substâncias são produzidas naturalmente pelos seres vivos e utilizadas para manutenção e ciclo da vida, além de sustentar os diversos ecossistemas do planeta Terra. Como exemplo, temos a celulose, lignina, lã, carvão e petróleo. Por outro lado, o homem começou a produzir novas moléculas para suprir as necessidades do mundo contemporâneo. É estimado que mais de 100 milhões de substâncias químicas sintéticas são aplicadas nos diversos setores da sociedade, seja para os cuidados de pele e cabelo (cosméticos), para melhorar a produção agrícola (pesticidas) ou curar doenças (medicamentos).

Uma parte delas atinge os corpos d'água do planeta, como lagos, rios, estuários e o oceano. Portanto, é essencial monitorar a presença dessas substâncias ou, pelo menos, daquelas com potencial tóxico mais elevado, com capacidade significativa de causar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Ainda na década de 1960, a cientista e escritora norte-americana Rachel Carson alertou o mundo sobre o perigoso (e inadequado) uso de certos pesticidas, através do livro "A primavera silenciosa".

O livro, considerado revolucionário para a época, apontou que pesticidas com substâncias químicas como Dicloro-Difenil-Tricloroetano (conhecido como DDT), até então aplicados para combater insetos e salvar a população de doenças como a malária, estariam afetando a sobrevivência de pássaros, insetos não-alvos e peixes nos Estados Unidos da América. Esse momento foi um divisor de águas no movimento ambientalista que culminou com a criação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), em 1970.

As agências ambientais criadas em cada país passaram a ser responsáveis pelo gerenciamento das atividades poluidoras e seus resíduos.

Para realizar o manejo ambiental, é preciso caracterizar o ambiente, conhecer seus padrões naturais e os níveis basais das substâncias químicas em cada local. Programas de monitoramento ambiental, especialmente aqueles construídos com uma proposta de uma longa série temporal, revelam que níveis basais permitem a avaliação dos impactos ambientais e a magnitude do risco ecológico diante de qualquer alteração. As informações desses monitoramentos proporcionam soluções mais rápidas e eficientes para a proteção e mitigação dos ambientes impactados.



Foto: Alves et al., 2024

Manchas de óleo nas praias de Pernambuco



Foto: Alves et al., 2024

Em 2019, o litoral do Nordeste brasileiro foi atingido por um derramamento de óleo no oceano Atlântico que alcançou mais de 2.500 km² da costa, incluindo áreas de proteção ambiental.

Essa contaminação causou muitos efeitos aos ecossistemas aquáticos e às populações humanas que sobrevivem dos recursos naturais daquelas regiões.



Graças aos estudos realizados anteriormente sobre contaminação por petróleo, mais especificamente sobre **hidrocarbonetos**, os cientistas conseguiram avaliar a extensão da contaminação e mensurar alguns efeitos causados por este terrível acidente.

Hidrocarbonetos: compostos químicos predominantes no petróleo

Contradicitoriamente, existem milhares de substâncias que possuem um limitado conhecimento científico sobre a toxicidade e seus níveis ambientais e, consequentemente, não possuem regulamentação quanto aos níveis seguros presentes nos ecossistemas. Essas substâncias são chamadas de Compostos Emergentes. Esgotos domésticos são uma das principais fontes desses compostos, pois carregam diversas substâncias químicas como fragrâncias, produtos de cuidado pessoal e de limpeza, antibióticos, além de retardantes de chamas, biocidas, entre outros. Num esforço para atender a esta demanda, redes de pesquisa nacionais, com diferentes especialistas, são formadas para caracterizar esses compostos sob os aspectos de concentração, toxicidade e risco ambiental.

É o caso da **Rede Nacional de Estudos Anti-incrustantes (RNEA)** (Figura 2) sob coordenação do Prof. Gilberto Fillmann (IO-FURG) e Prof. Italo Braga (UNIFESP) que, ao longo de quase 15 anos, vem investigando, por meio de monitoramentos espaciais e temporais, os diferentes cenários de uso, disposição e regulamentação de compostos utilizados em tintas anti-incrustantes, tais como o bem conhecido tributilestanho (TBT) e os emergentes (co-biocidas) ao longo da América Latina.



Este exemplo serve de modelo e incentivo para que novos grupos de pesquisa/pesquisadores unam esforços para implementação de estudos de longa duração, visando um monitoramento ambiental para avaliação de tendências e fornecimento de subsídios para mitigação de eventos crônicos ou até mesmo eventuais acidentes.

COP30 em Belém: um marco simbólico, político e social nas discussões globais sobre mudanças climáticas – Por Thiago Monteiro

A Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), conhecida mundialmente como COP, é o principal fórum internacional para negociar ações globais de mitigação, adaptação e financiamento climático. Desde 1995, a COP reúne anualmente representantes de quase 200 países, que buscam (nem sempre com sucesso) avançar em compromissos coletivos diante das mudanças climáticas. A importância dessas conferências reside justamente na sua capacidade única de reunir governos, cientistas e sociedade civil em torno de decisões que moldam o futuro climático do planeta.

As COPs funcionam como um grande ecossistema político-técnico. No centro, estão os delegados oficiais, que representam governos e são os responsáveis por negociar cada linha dos textos finais. Essas negociações ocorrem em salas fechadas, frequentemente tensas, longas e altamente técnicas, onde palavras específicas podem determinar o rumo de políticas ambientais globais por décadas. Paralelamente, a comunidade científica participa ativamente, oferecendo evidências atualizadas e instruções, escrevendo relatórios e dialogando com negociadores para garantir que as decisões reflitam o entendimento científico mais robusto.

A sociedade civil completa esse tripé, com ONGs, povos indígenas, movimentos sociais, jovens e setores produtivos que pressionam, denunciam retrocessos e legitimam os avanços obtidos.

Zona Verde da COP30



Foto: Thiago Monteiro

A COP30 em Belém, realizada em novembro de 2025, teve uma relevância singular. Pela primeira vez, uma COP foi sediada na Amazônia – epicentro das discussões globais sobre clima, biodiversidade, justiça ambiental e transição energética. Realizá-la em uma cidade do Norte do Brasil significou expor delegações internacionais, muitas acostumadas ao conforto de metrópoles altamente desenvolvidas, ao choque de realidade de um país em desenvolvimento que já sofre intensamente os impactos climáticos: calor extremo, eventos de cheia e seca, alagamentos urbanos, desigualdade socioeconômica e infraestrutura limitada. Esse contato direto com a realidade amazônica talvez tenha exercido um papel pedagógico poderoso, aproximando os tomadores de decisão da urgência vivida cotidianamente por milhões de pessoas pelo mundo.

Sala de negociações na Zona Azul da COP30

Foto: Thiago Monteiro



CARBON TEAM NEWS VOL. 7 | 16

Um dos objetivos centrais das COPs, e reiterado na COP30, é a criação de um fundo trilionário destinado a **apoiar países pobres e em desenvolvimento** na **adaptação** aos impactos das mudanças climáticas e na **transição justa** para energias renováveis. Essa reivindicação se sustenta no princípio de responsabilidade histórica: embora não tenham sido os principais emissores ao longo do último século, esses países são desproporcionalmente afetados pelos impactos globais.

Durante a COP30, o governo brasileiro anunciou a demarcação de **dez novas terras indígenas**. Posteriormente, **mais quatro territórios** foram reconhecidos em diferentes estágios, totalizando **14 terras indígenas em processo de demarcação ou regularização**. Esse avanço, impulsionado em boa parte pelo forte engajamento dos povos indígenas e da sociedade civil, com protestos e mobilizações pacíficas, representa um passo concreto para a proteção de vastas áreas de floresta natural, contribuindo diretamente para mitigar as mudanças climáticas.



Foto: Thiago Monteiro

De fato, a COP30 viu o maior volume de participação indígena de sua história, com muitos delegados credenciados, além de manifestações públicas como a “Marcha Global dos Povos Indígenas” em Belém, que exigiu demarcação de terras, proteção de rios e participação efetiva nas decisões sobre clima. Esses protestos pacíficos foram fundamentais e representam o papel imprescindível da sociedade civil nas COPs: garantir que vozes historicamente marginalizadas sejam ouvidas e que decisões diplomáticas traduzam justiça e urgência real.

Ainda assim, muitos consideram que o maior legado da COP30 foi o extraordinário engajamento da sociedade civil: cerca de 200 mil pessoas participaram de eventos, debates e atividades paralelas, tornando-a a COP mais participativa da história. Outro resultado expressivo foi a vivência, por parte de delegações e chefes de Estado, da realidade concreta de uma região vulnerável que já enfrenta fortes impactos das mudanças climáticas, reforçando globalmente a narrativa de justiça climática e a urgência de ações reais, não apenas promessas diplomáticas!

QUANDO A LAMA E A ÁGUA NÃO LEVAM SÓ AS CASAS

racismo ambiental no Brasil

Por Vinícius Barcellos

Os desastres ambientais que marcaram o Brasil nos últimos anos, como o rompimento da barragem em Brumadinho (2019) e as enchentes no Rio Grande do Sul (2024), deixaram rastros de destruição que vão muito além dos prejuízos materiais. Em ambos os casos, os impactos mais severos recaíram sobre populações negras, indígenas, periféricas e empobrecidas – um padrão que se repete e revela o que especialistas chamam de racismo ambiental.

Dependendo da cor da pele e do território onde se vive, a exposição ao perigo pode ser maior – e as chances de receber apoio e reparação, bem menores.

Ao cruzar dados socioeconômicos, relatos de moradores e estudos acadêmicos, fica evidente que não se trata de coincidência. Existe uma geografia da injustiça, onde a cor da pele e o CEP definem não só o risco, mas também o abandono. Como destacou o cacique indígena Sucupira após o rompimento da barragem:

"Fomos nos separando, teve muita divisão. Depois do crime, a gente não tem mais essa liberdade de um ir à casa do outro, tomar café, de um conversar com o outro. [...] Eu estou resistindo por causa da reparação, porque a Vale quer levar a gente para o sítio, para o hotel, mas eu não quero ir para o hotel, eu sou índio de território. E, mesmo que esse território esteja morto, ele ainda precisa da gente" – uma frase que revela a dimensão simbólica da perda.

Para enfrentar essas realidades, é essencial pensar em políticas públicas que levem em conta raça, classe e território – e que coloquem as vozes dessas populações no centro das soluções. Falar sobre racismo ambiental é, portanto, uma forma de ampliar a consciência coletiva e de lutar por uma sustentabilidade que seja justa, inclusiva e reparadora. Afinal, proteger o meio ambiente também passa por proteger todas as pessoas – sem exceção.

63,8% das pessoas atingidas diretamente pela lama da barragem eram não-brancas, segundo dados do grupo de pesquisa PoEMAS. No bairro Parque da Cachoeira (um dos mais afetados), esse número subia para mais de 70%. Além das perdas materiais, os danos afetaram a identidade e os laços culturais das comunidades, como no caso das etnias Pataxó e Pataxó Hâ Hâ Hâe, por exemplo, que tiveram seus territórios e rituais profundamente abalados.

Brumadinho

Esse debate também se conecta com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os que tratam da redução das desigualdades (ODS 10), cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), combate às alterações climáticas (ODS 13) e paz, justiça e instituições fortes (ODS 16).

Rio Grande do Sul

Entre as pessoas atingidas pelas enchentes de 2024, mais da metade da população preta (52%) relatou perdas, seguida pela população parda (40%). Enquanto entre os brancos, o índice foi de apenas 26%. Esses dados mostram que os chamados "desastres naturais" são, na verdade, consequências de decisões políticas e desigualdades históricas que empurram os mais pobres – muitas vezes não brancos – para as áreas mais vulneráveis das cidades

Oceano como santuário



Praia do Cassino - RS, 2025. Foto: Juliana Veríssimo

Mar à Vista: De cidade em cidade, formando guardiões do mar



Por Dâmaris Lima, Maria Júlia
Teodósio & Natália Bandeira Vilar

O projeto "Mar à Vista!" é uma iniciativa da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), desenvolvida por meio do Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração – Costa dos Corais de Alagoas (PELD - CCAL). Voltado para o público infantil, o projeto tem como cenário principal a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (APACC) – a maior unidade de conservação marinho-costeira do Brasil, situada entre os estados de Pernambuco e Alagoas. Entre os diversos produtos criados pelo projeto, destaca-se uma animação protagonizada por animais marinhos emblemáticos. Os personagens homenageiam personalidades alagoanas através de seus nomes, conectando ciência, cultura e identidade local. Além da animação, o "Mar à Vista!" inclui

cartilhas de atividades, livro de colorir e livros de histórias voltados para a promoção da Cultura Oceânica. Com uma abordagem lúdica e criativa, o projeto articula educação ambiental com temas como ecologia, conservação, mudanças climáticas e impactos ambientais baseados nas pesquisas dos próprios cientistas do PELD que também formam a equipe de revisão dos roteiros. Também valoriza aspectos da cultura alagoana e nordestina, incorporando músicas autorais, sotaques regionais, costumes e práticas das comunidades costeiras. Em menos de 5 anos de atuação, o projeto já realizou mais de 50 atividades itinerantes de educação ambiental em 13 municípios de Alagoas e dois municípios da Bahia, alcançando cerca de 5 mil crianças em escolas públicas, shoppings,



CARBON TEAM NEWS VOL. 7 | 20





Engajar crianças e adultos é fundamental!!

Fotos: Autores

hotéis e outros espaços públicos municipais. As atividades são planejadas de acordo com a faixa etária e incluem contação de histórias, pintura corporal, exibição do desenho animado, gincanas, distribuição de materiais educativos e exposições de desenhos. As duas primeiras temporadas da série animada do projeto no YouTube têm mais de 20 mil visualizações. A playlist com acessibilidade já soma 1.500 visualizações, enquanto a playlist de músicas ultrapassa 30 mil execuções.

Além disso, foram produzidas 6 cartilhas educativas, com mais de 15 mil impressões distribuídas. Além de despertar o interesse infantil, essas ações também buscam envolver os adultos com a **Cultura Oceânica**,

historicamente distante da sociedade. Por isso, o Mar à Vista também realiza ações voltadas à conscientização de turistas sobre a importância da preservação do oceano. Esse envolvimento é essencial diante da degradação ambiental, das práticas insustentáveis e dos desafios sociais correlatos. Inspirar e engajar crianças e adultos é fundamental para promover a consciência e o cuidado com a APACC e com o meio ambiente. O modelo pedagógico adotado, adaptável às particularidades e necessidades locais, tem potencial para ser replicado em diversas regiões. Para conhecer melhor o projeto acompanhe as redes sociais no Instagram @maravistaprojeto, e o canal no YouTube com todos os episódios disponíveis.



Acesse aqui o canal do Mar à Vista no Youtube



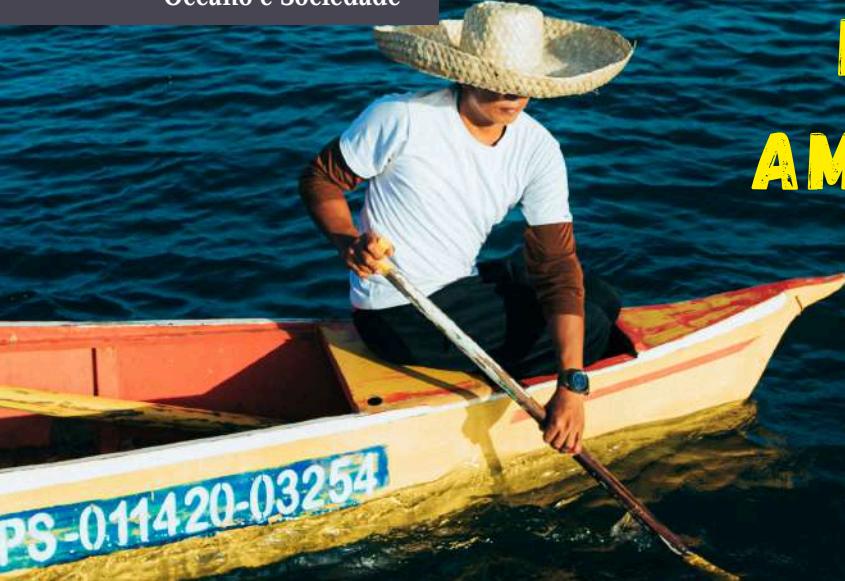


Foto: Canva

MONITORAMENTO AMBIENTAL, POVOS TRADICIONAIS E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Por Yuri Costa

O que o cientista ganha com uma interação mais profunda com povos e comunidades tradicionais?

Acredito que um olhar sob um outro prisma de como essas comunidades tradicionais interagem e percebem o território. O pesquisador que transita pelos territórios de povos e comunidades tradicionais no contexto de um programa de monitoramento tem a oportunidade de interagir de forma mais profunda com a comunidade. Tudo começa com aquela interação despretensiosa, perguntando: "Como vocês chamam este bicho ou aquela planta?". Depois, aquela curiosidade de saber se eles nomeiam todos os bichos e plantas ou só aqueles que possuem interesse na captura ou no uso alimentar ou medicinal. No final vamos descobrindo que além da arte da confecção dos apetrechos e do ofício da pesca, somos brindados com a percepção de que o conhecimento tradicional também passa adiante um complexo universo de relações e explicações que possuem muitas similaridades com a forma com que os cientistas buscam construir o conhecimento científico. Os vários pontos de contato entre conhecimento tradicional e conhecimento científico nos dão a possibilidade para uma rica variedade de pesquisas em parceria com as comunidades.

Eu trabalho no ambiente estuarino (a conexão entre o rio e o oceano) e, interagindo com os pescadores, percebi que nós somos bastante generalistas em nosso conhecimento, sendo capazes de explicar e prever o comportamento da hidrodinâmica de diversos estuários, enquanto o pescador precisa ter um conhecimento mais específico e refinado do seu local de trabalho. Ele conhece bem a profundidade ao longo do curso do estuário, a hidrodinâmica e a influência da lua e dos ciclos da chuva, que irão trazer ou afastar cada tipo de pescado que vai levar para casa. Enquanto nós trabalhamos com as marés de sizígia, quadratura, preamar, estofa e baixamar, o pescador inclui a "maré de lançamento", a "cabeça d'água" e muitas outras nomenclaturas que ajudam a refinar a descrição e prever o pescado que vai entrar no estuário, ou maré, como eles costumam chamar.

Além de entender as variáveis do ambiente, os pescadores possuem um preciso sistema de classificação que, se calibrado à sua localidade, pode ser extremamente útil ao monitoramento, inclusive, permitindo o automonitoramento. O automonitoramento representa uma importante modalidade de participação popular, dando autonomia e valorizando o conhecimento tradicional. Este tipo de prática pode, inclusive, ajudar na conservação das espécies, uma vez que as comunidades tradicionais conhecem muito bem o ciclo reprodutivo das espécies capturadas, permitindo um refinamento do período de defeso, ajustado a cada localidade.

Estudando os nomes populares dos siris da Reserva Extrativista Baía do Iguape, no Recôncavo Baiano, para fins de monitoramento, descobrimos que eles variam entre as comunidades. Um dos nomes que mais variaram foi o da espécie invasora *Charybdis hellerii*, que nas entrevistas tivemos muita dificuldade em identificar quando os pescadores perceberam sua chegada. Entretanto, um dos nomes populares pode nos dar uma pista. Em algumas comunidades ele é chamado de "Siri da Brahma", famoso personagem de uma propaganda de cerveja que circulou nos anos 2000.

"Precisamos muito ouvir e valorizar esse conhecimento para que floresça a fagulha da coprodução."

Foto: Yuri Costa



Devemos reconhecer os grandes mestres como Seu Edison, pescador no estuário do Rio Jaguaripe, na Baía de Todos os Santos. Certa vez, enquanto fazíamos uma atividade de pesquisa de campo que buscava entender como o marisma facilita o estabelecimento do manguezal, ele nos explicou a sincronia da desova do caranguejo com a liberação de propágulos de manguezal (as sementes do mangue), de forma que os juvenis possam se alimentar dos propágulos que estão brotando durante esse período. Ele narrou de forma extremamente poética o processo que nós chamamos de co-evolução. Hoje temos um projeto de mestrado estudando esta temática na universidade.

Precisamos muito ouvir e valorizar esse conhecimento para que floresça a fagulha da coprodução. Em comemoração ao Dia do Oceano, fui convidado para participar da semana de meio ambiente e fazer uma fala sobre mudanças climáticas. Fui a algumas escolas e perguntei aos estudantes, filhos e filhas de pescadores: "Quando seus pais vão trabalhar, eles vão pescar no rio ou no mar?". Alguns, envergonhados ao me corrigir, respondem: "Eles vão na maré". Neste momento eu aproveito para compartilhar que a palavra estuário vem do latim *Aestuarium*, que quer dizer maré.

CIÊNCIA CIDADÃ E O MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DAS ILHAS OCEÂNICAS BRASILEIRAS

Por Carlos Eduardo Ferreira, Bianca Del Bianco, Marina Sissini

A população humana cresce exponencialmente no planeta e, apesar desse processo ter diminuído nas últimas décadas em alguns continentes, suas pegadas movidas pela forma como produzem e consomem os recursos causaram marcas profundas no planeta, incluindo a perda contínua da biodiversidade. Sabemos relativamente pouco sobre como as mudanças climáticas vão atuar em conjunto com os impactos humanos no planeta, mas é evidente que essas mudanças constituem um futuro incerto para a humanidade. Dependemos totalmente da biodiversidade que nos fornece o ar que respiramos, as fontes de proteínas que nos alimentam e mantém em processos ecológicos essenciais. Cada vez que uma espécie desaparece do planeta, perdemos uma peça insubstituível no funcionamento dos ecossistemas, o que pode gerar efeitos em cadeia que afetam diretamente a manutenção da vida na Terra.

No ambiente marinho, as ilhas oceânicas representam alguns dos últimos lugares próximos ao intocado de vida no mar. Devido ao seu isolamento e distância da zona costeira, as ilhas oceânicas sofrem menos com os impactos antrópicos, funcionando como refúgios importantes para um grande número de espécies ameaçadas e aquelas exclusivas dali (endêmicas). Por outro lado, este isolamento também gera uma baixa variedade (riqueza) de espécies comparado com as regiões costeiras. Espécies de animais e plantas na natureza possuem papel crítico no funcionamento do mesmo, sendo que a perda constante de biodiversidade no planeta tem levado à perda de serviços que os oceanos fornecem às populações costeiras. Nas ilhas oceânicas com menos espécies fazendo funções importantes, qualquer impacto pode mais rapidamente afetar o equilíbrio dos recifes. Pensando em monitorar a biodiversidade marinha e os processos ecológicos nos recifes oceânicos

ao longo do tempo, há pouco mais de uma década estabelecemos o sítio “Ilhas Oceânicas”, dentro do Programa Ecológico de Longa Duração (PELD ILOC), financiado pelo CNPq (www.peldiloc.sites.ufsc.br). As quatro ilhas oceânicas pertencentes ao Brasil possuem diferentes status de proteção, desde a Reserva Biológica do Atol das Rocas (AR), onde não existe nenhum tipo de uso, até os arquipélagos de Fernando de Noronha (FN), Trindade e Martim Vaz (TR) e São Pedro e São Paulo (ASPSP), que fracionam suas áreas com restrições e outras partes com autorização para usos diversos. Os níveis de impacto nessas ilhas também são variados e estão diretamente relacionados com a ocupação populacional de cada uma, desde FN com cerca de 5000 residentes e até 3 vezes este número em visitantes, passando por TR com cerca de 50 pessoas alternando a cada temporada, até o AR e o ASPSP com somente quatro pesquisadores por período.



Foto: Autores



Foto: Autores

Os componentes da biodiversidade monitorados pelo PELD-ILOC incluem a dinâmica populacional de organismos que vivem na coluna d'água (nêcton e plâncton), associados ao fundo (bentônicas) e nas faixas entremarés. Também monitoramos processos ecológicos como taxas de herbivoria e produção primária e secundária de energia, e fatores abióticos como a variação anual da temperatura da água. Com a junção desses dados é possível gerar modelos de previsão que

são essenciais para entender e manejar impactos sobre espécies ameaçadas e processos ecológicos críticos. Sabemos que somente com séries temporais longas é possível entender mudanças sazonais das populações e diferenciá-las daqueles que podem ter origem em impactos humanos.

Nos últimos anos, a ciência cidadã foi implementada nas ilhas com maiores contingentes de usuários (FN e TR). Fortalecendo a educação e sensibilização ambiental para públicos diferentes, como turistas e militares, e obtendo dados de biodiversidade que são analisados e integrados às amostragens realizadas pelos pesquisadores da rede PELD ILOC. A implementação das práticas de ciência cidadã nas ilhas oceânicas vem se mostrando uma ferramenta poderosa de conscientização da comunidade usuária das ilhas. Além disso, essas práticas estimulam a participação nas pesquisas, o que fortalece o engajamento no propósito de pertencimento social associado à conservação dos ambientes monitorados e à importância da ciência como base para produção de conhecimento. Entendemos que somente com a participação ativa da sociedade conseguiremos implementar políticas de preservação ambiental e atingir metas ambiciosas para a mitigação da crise climática. Neste sentido, cientistas cidadãos inserem-se na história do PELD ILOC para além da aquisição de dados, são aliados fundamentais na missão de produzir conhecimento que irá subsidiar decisões governamentais e, assim, ajudar a proteger e preservar a diversidade das ilhas oceânicas brasileiras.

Fotos: Autores



AUTOMONITORAMENTO DA PESCA DE MARISCAGEM

do reconhecimento profissional à gestão compartilhada

Por José Gilmar Cavalcante de Oliveira Júnior, Nathália Yasmin Santos,
Johnny Antonio da Silva Lima e Ana Paula de Oliveira Santos.



Foto enviada para o arquivo da colônia Z-21 Santo Amaro, para registro de atividade das marisqueiras.

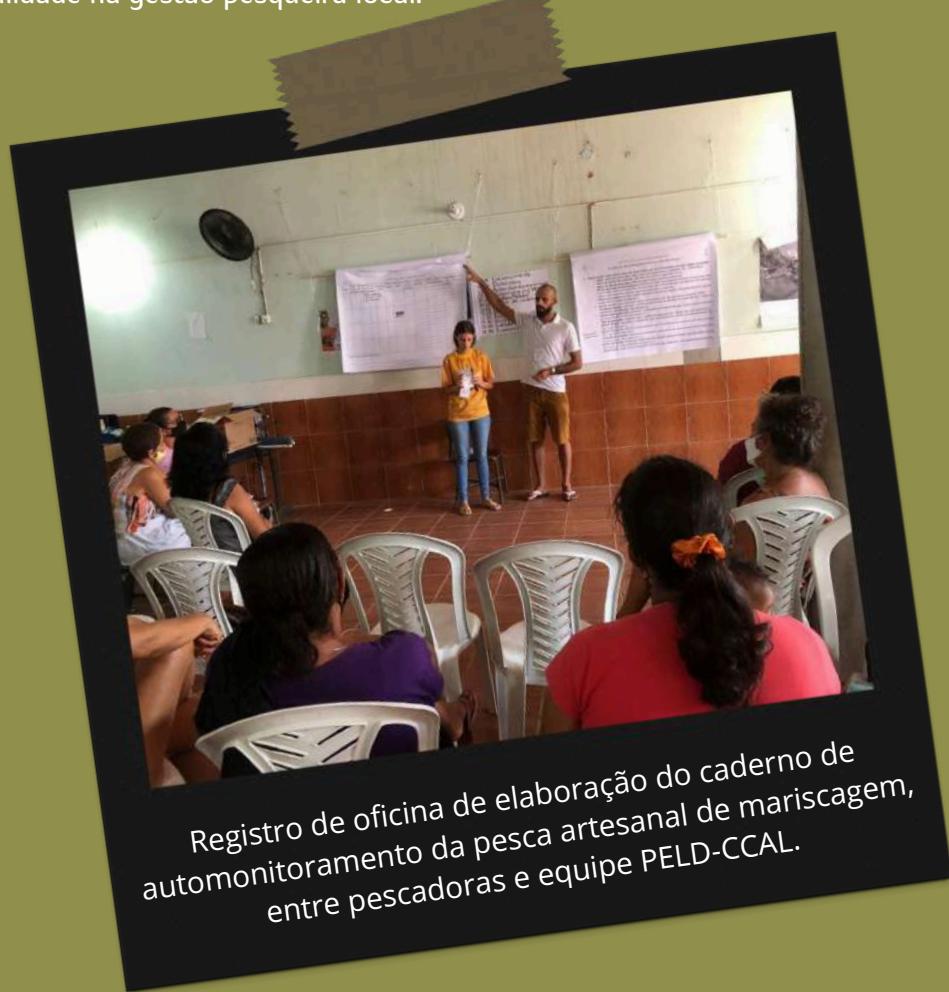
Conhecer a produção das atividades econômicas é fundamental para orientar políticas públicas eficazes. No setor pesqueiro, isso envolve não apenas quantificar a produção, mas também monitorar sua evolução ao longo do tempo, identificando tendências de crescimento ou declínio. Esse acompanhamento é essencial para uma gestão eficiente da atividade e para a conservação dos recursos pesqueiros.

No Brasil, a pesca é realizada principalmente sob duas formas: artesanal e industrial. A pesca artesanal é caracterizada pelo uso de embarcações de pequeno porte, baixa tecnologia e menor capacidade de captura, operando em áreas fluviais, costeiras e até mesmo em áreas de mar aberto mais próximas da costa. Já a pesca industrial utiliza embarcações maiores, com alto grau de mecanização e poder de pesca, atuando estritamente em mar aberto.

Monitorar a pesca de forma eficaz exige representatividade espacial, temporal e específica das diferentes modalidades. A pesca industrial, por envolver menos embarcações e pontos fixos de desembarque com infraestrutura, apresenta maior facilidade de monitoramento. Em contraste, a pesca artesanal é praticada por inúmeras frotas dispersas, com desembarques variados, como praias e margens de rios, o que dificulta a coleta sistemática de dados. Além disso, a mariscagem artesanal, majoritariamente realizada por mulheres, ainda é invisibilizada nas estatísticas oficiais e nas políticas públicas, mesmo sendo legalmente reconhecida como atividade pesqueira.

Diante dessas limitações, o automonitoramento surge como uma alternativa viável, inclusiva, econômica e eficiente. É inclusiva por adotar os princípios da governança participativa, permitindo que pescadores e pescadoras registrem sua produção com o apoio de equipes técnicas – acadêmicas ou governamentais – em constante diálogo com as comunidades. É econômica por reduzir a necessidade de recursos humanos externos, já que os próprios pescadores atuam como agentes no processo. E é eficiente, pois gera dados confiáveis de forma justa e participativa, fortalecendo a gestão compartilhada da pesca.

Nesse contexto, foi criado o Programa de Automonitoramento da Pesca Artesanal de Mariscagem na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais. A iniciativa é fruto da parceria entre a Rede de Mulheres Pescadoras da Costa dos Corais e a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), por meio do projeto PEELD-CCAL. Inspirado na experiência da Colônia de Pescadores Z-21 de Paripueira, o programa visa registrar a atividade produtiva das mulheres pescadoras, contribuindo para seu reconhecimento profissional e acesso aos seus direitos legais, além de promover a corresponsabilidade na gestão pesqueira local.



Registro de oficina de elaboração do caderno de automonitoramento da pesca artesanal de mariscagem, entre pescadoras e equipe PEELD-CCAL.

O programa foi construído de forma participativa, com oficinas em que as pescadoras definiram objetivos, mapearam territórios e ajudaram a elaborar um caderno de registro adequado à realidade local. Desde 2022, foram registradas 282 jornadas de pesca, com mais de 1.000 horas de esforço e 2.085 kg de pescado – sendo 85% destinados à venda e 15% ao consumo familiar. Apesar de desafios como o uso de smartphones e dificuldades com leitura e escrita, as pescadoras relataram avanços importantes, como maior visibilidade, acesso a políticas públicas e fortalecimento comunitário. A continuidade do programa depende do fortalecimento das conexões entre academia e comunidades, assegurando retorno efetivo das informações geradas.



A IMPORTÂNCIA DE VALORIZAR OS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS DA PESCA E DA AGRICULTURA

Por José Gilmar Cavalcante de Oliveira Júnior, Inaê Farias Vieira Dantas, Carolina Neves Souza e Nídia Noemi Fabré

A pesca artesanal e a agricultura familiar são práticas tradicionais que ainda exercem papel central nas dinâmicas econômicas e culturais locais, além de contribuírem para a segurança alimentar global. Desenvolvidas ao longo de gerações, essas atividades envolvem modos de uso do território baseados em saberes transmitidos oralmente e pela prática cotidiana. No entanto, o avanço da urbanização e as dificuldades enfrentadas pelas populações rurais e costeiras têm levado muitos jovens a migrar para as cidades, interrompendo a transmissão intergeracional desses conhecimentos.

Em Porto de Pedras, litoral norte de Alagoas, pescadores e agricultores familiares vêm relatando a perda progressiva de saberes tradicionais que mantiveram modos de vida sustentáveis e resilientes. Preocupadas com esse cenário, lideranças locais se mobilizaram para registrar e preservar esses conhecimentos. Com apoio da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), por meio do projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração – Costa dos Corais de Alagoas (PELD-CCAL), foi iniciado um processo coletivo de sistematização desses saberes em formato de livros.

A iniciativa envolveu estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) das escolas municipais Carlos Procópio e Luiz Cunha, a gestão escolar, a equipe do PELD-CCAL e a Prefeitura de Porto de Pedras. O objetivo foi resgatar e valorizar os conhecimentos ligados às principais atividades econômicas do município. Dessa articulação resultaram dois livros: Os Saberes Tradicionais da Pesca Artesanal em Porto de Pedras-AL e Os Saberes da Agricultura Familiar em Porto de Pedras-AL.

A elaboração dos livros seguiu uma metodologia participativa, que integrou saberes tradicionais e científicos. Durante seis encontros temáticos com os alunos do EJA (Educação de Jovens e Adultos) – muitos deles pescadores e agricultores – foram realizadas rodas de conversa mediadas por perguntas orientadoras. Os pesquisadores ficaram responsáveis pela transcrição, organização e redação dos relatos, preservando a

linguagem e as práticas locais. O diferencial do processo foi a coautoria dos participantes, promovendo uma educação dialógica e fortalecendo a identidade cultural local.

O livro sobre pesca artesanal aborda petrechos, territórios, épocas de pesca, principais espécies capturadas e modos de uso. Já o livro sobre agricultura familiar trata das práticas de plantio, manejo, colheita e preparo de alimentos, com base em experiências transmitidas entre gerações.

O lançamento dos livros ocorreu em evento público com participação dos autores dos saberes, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, que também se comprometeu a adotar os livros como material didático oficial da rede municipal. A iniciativa só foi possível graças ao apoio do CNPq, FAPEAL, SBPC e UFAL, no âmbito do projeto “SBPC Vai à Escola na APA Costa dos Corais”.

Essa experiência demonstra como a educação dialógica pode ser uma ferramenta eficaz na valorização e salvaguarda de saberes tradicionais relacionados às práticas produtivas de relevância sociocultural.



Acontece no mar

Whalefalls: A Incrível Comunidade que Surge Quando uma Baleia Morre

Por Michele Miranda

Quando uma baleia morre no oceano, seu corpo não desaparece simplesmente. Em vez disso, ele afunda e se transforma em um oásis de vida no fundo do mar, sustentando ecossistemas inteiros. Esse fenômeno é chamado de *whalefall* ("queda de baleia") e é um dos processos mais fascinantes da natureza, pois uma baleia morta vira um banquete!

Assim que o corpo de uma baleia chega ao fundo do oceano, ele atrai uma multidão de criaturas famintas que devoram sua carne. Os primeiros a chegar são os grandes carnívoros, como tubarões, peixes e polvos. Essa fase pode durar meses, até que só sobre o esqueleto.

Depois que os maiores predadores se saciam, entram em cena os detritívoros, animais que se alimentam de restos orgânicos. Caranguejos, camarões, lesmas-doomar e minhocas marinhas, que começam a consumir o que sobrou. Algumas espécies são tão especializadas que só existem em *whalefalls*, ou seja, na "carcaça de baleias"!

Quando só o esqueleto permanece, um novo grupo assume o controle: bactérias que se alimentam de gordura e enxofre presentes nos ossos. Elas realizam um processo chamado quimiossíntese, transformando compostos químicos em energia, sem precisar de luz solar! Essas bactérias sustentam vermes, moluscos e outros seres que dependem dessa fonte incomum de alimento.

Por que as carcaças de baleias são tão importantes?

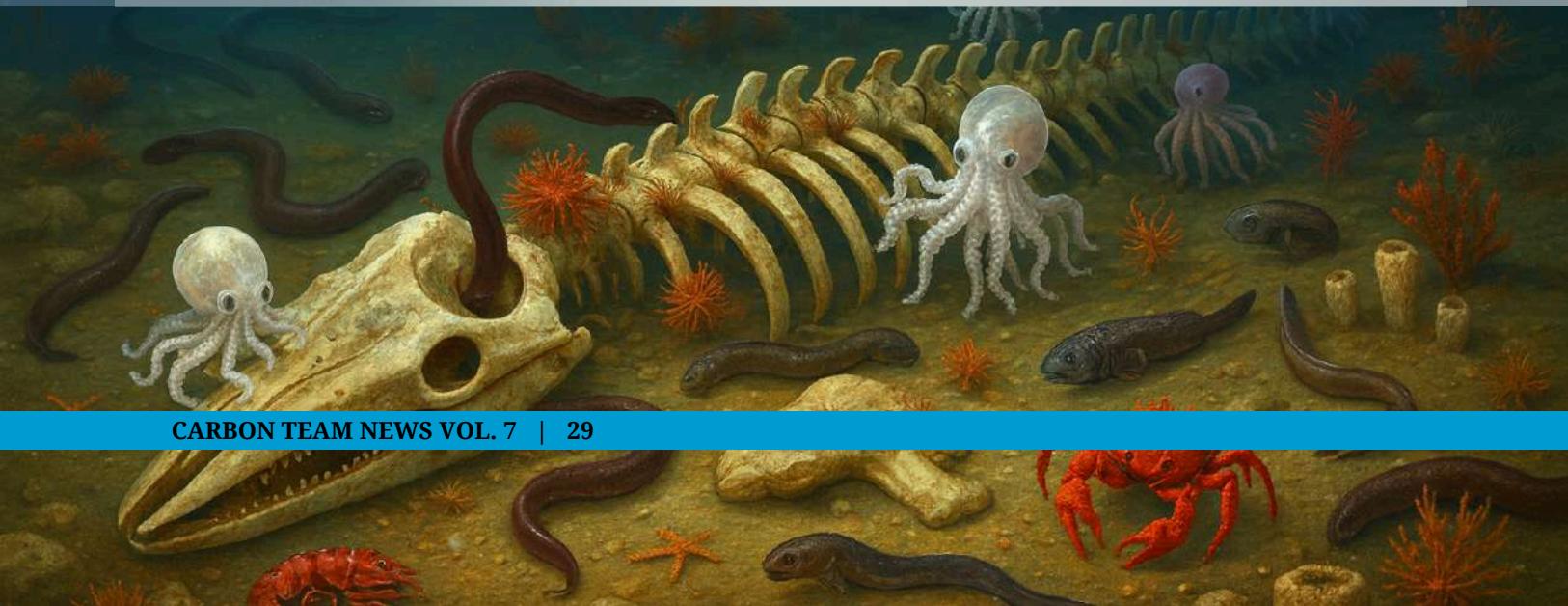
- São fontes raras de alimento: no fundo do mar, onde a comida é escassa, uma baleia morta é como um supermercado cheio para centenas de espécies.
- Abrem caminho para novas espécies: muitos animais e micróbios só sobrevivem graças às carcaças de baleias.
- Reciclam nutrientes: tudo é aproveitado, desde a carne até os ossos, mantendo o equilíbrio do ecossistema marinho.

Curiosidades surpreendentes:

- Uma única carcaça de baleia pode sustentar vida por mais de 50 anos.
- Algumas espécies de polvos usam carcaças de baleia como berçários, protegendo seus ovos perto da carcaça para garantir alimento aos filhotes.

As carcaças de baleias são exemplos incríveis de como a natureza transforma a morte em nova vida. Uma única baleia pode alimentar gerações de criaturas marinhas, provando que, mesmo no fundo do oceano, nada é desperdiçado.

E assim, o ciclo continua... cada baleia que morre se torna um lar, um restaurante e um laboratório natural para seres que dependem dela! Uma verdadeira prova de que, no mar, tudo está conectado.



Acontece no Mar

Fotos: Vitória Muraro

DESBRAVADORAS DO OCEANO: conheça as aves marinhas

Por Vitória Muraro e Fernanda C. L. Valls

As aves marinhas são animais adaptados à vida no ambiente marinho. Muitas passam a maior parte da vida em alto-mar e só se aproximam da terra durante a época de reprodução. No verão, milhares de aves formam colônias, constroem seus ninhos e criam seus filhotes na região antártica. No final do verão, as aves abandonam essas colônias e iniciam longas viagens pelo oceano em busca de alimento. Os pinguins permanecem no oceano Austral, que circunda o continente Antártico, já os petréis cruzam oceanos inteiros, podendo alcançar o Atlântico Sul, chegando à costa brasileira, uma área essencial para sua alimentação. A partir desses deslocamentos, as aves marinhas atuam na conexão de ambientes distintos.

Fotos: Vitória Muraro



Monitorar seus movimentos é uma forma de entender como os ecossistemas oceânicos estão interligados, além de identificar áreas-chave para a biodiversidade e auxiliar a estabelecer estratégias de conservação eficientes. Uma das formas de realizar o monitoramento das aves marinhas é por meio da observação embarcada, ou seja, feita a bordo de navios que percorrem várias regiões do oceano.

Durante a navegação, pesquisadores registram as aves avistadas, anotando informações como espécie, número de indivíduos, comportamento e condições ambientais. Na região antártica, essa atividade é viabilizada com o apoio logístico da Marinha do Brasil, que possibilita o desenvolvimento da ciência brasileira no continente gelado.

O Projeto IMPACTANT, coordenado pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), realiza o monitoramento sistemático das aves marinhas no trajeto entre o Brasil e a Antártica, bem como no oceano Austral.



Fotos: Vitória Muraro



A atividade é realizada em parceria com o Laboratório de Aves Aquáticas e Tartarugas Marinhas (LAATM-FURG, @laatmfurg). Essas informações ajudam a mapear a diversidade e as rotas migratórias, identificar áreas de uso prioritário pelos animais, avaliar padrões ecológicos – como variações espaciais e sazonais na distribuição das aves – e detectar a influência de impactos antrópicos.

O conhecimento gerado por esses estudos reforça o papel do Brasil na conservação das aves marinhas, as quais percorrem milhares de quilômetros e dependem da cooperação internacional para sua proteção. Sua conservação exige esforço conjunto entre governos, cientistas e a sociedade. Observar aves em alto-mar é mais do que contar espécies – é acompanhar histórias de adaptação, movimento e equilíbrio nos oceanos. Essa é uma ferramenta essencial para ampliar nosso entendimento sobre os mares e contribuir para a preservação da biodiversidade marinha.



Fotos: Vitória Muraro

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17850009>

Vamos preservar a espécie humana!

Por Maria Luiza Rech Capuci

Neste texto, não vou insistir em dizer que você deve preservar o oceano e todo o seu ecossistema. Isso você sabe e já ouviu muitas vezes!

Ao invés de dizer que o aumento da acidez dos oceanos, causado pela ação humana e pelas mudanças climáticas, já branqueou corais e matou ostras no noroeste do Pacífico, vamos dizer que a acidificação crescente pode afetar gravemente as populações de crustáceos, moluscos e peixes. Isso impacta diretamente a vida humana, já que esses animais são importantes fontes de alimento e renda para milhões de pessoas.

Ao invés de mencionar que 90% das aves marinhas possuem fragmentos de plástico no estômago ou que cerca de 8 milhões de toneladas de plásticos entram nos oceanos anualmente, vamos falar que, em 2020, cientistas italianos identificaram microplásticos na placenta de mulheres grávidas.

E não direi que o oceano absorve 90% do excesso de calor gerado pelas emissões de dióxido de carbono e produz 50% do oxigênio que precisamos. Vamos enfatizar aspectos “mais próximos” de nossa rotina. Por exemplo, o outono é a melhor época para navegar, pois há maior estabilidade climática.

Ahh... e não vou mencionar que, conforme dados da ONU, o plástico é responsável pela morte de 100 mil animais marinhos por ano. Mas direi que uma pesquisa da USP com a Unicamp encontrou, pela primeira vez, microplástico no cérebro humano.



Enfim, está na hora de começarmos a falar de uma maneira que as pessoas realmente entendam a seriedade da situação. Vamos falar sobre a preservação da raça humana e sua economia.

Quem sabe assim, começam a preservar o OCEANO!



Qual o papel dos microrganismos no ciclo do carbono e no clima global?

Por Andréa de O. R. Franco; Tallita C. L. Tavares; Rodrigo Maggioni e Marcelo O. Soares

Os microrganismos marinhos são extremamente versáteis e participam de diversos processos de ciclagem de materiais nos oceanos em escala global. As cianobactérias e microalgas são os principais produtores primários marinhos, realizando a fotossíntese. A atuação dos microrganismos fotossintetizantes no Ciclo do Carbono é essencial para a manutenção da vida no planeta, regulando os estoques de carbono nos oceanos e influenciando também o clima global. Essa atuação consiste em dois grandes processos que governam o fluxo de carbono no ambiente marinho: a **bomba biológica de carbono** e a **bomba microbiológica do carbono**.

Bomba Biológica de Carbono

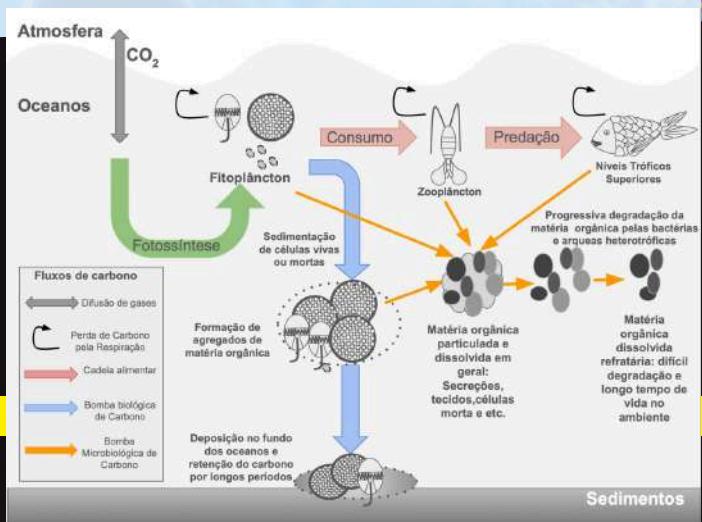
O fitoplâncton é a base das cadeias alimentares marinhas. Através da fotossíntese, esses organismos utilizam o carbono, na forma inorgânica de CO₂ dissolvido na água e o convertem em matéria orgânica. A atividade fotossintetizante do fitoplâncton, que se concentra nas camadas superiores da coluna d'água, principalmente na chamada ***zona eufótica** tende a reduzir a concentração de carbono na superfície dos oceanos. Como consequência, os oceanos, por difusão, podem absorver e remover mais CO₂ da atmosfera. O carbono incorporado pelo fitoplâncton é transportado para os níveis tróficos superiores através das cadeias alimentares marinhas (Figura 1; **Setas vermelhas**). Parte desse carbono retorna para a água e para a atmosfera após ser convertido em dióxido de carbono pela respiração e outros processos metabólicos do próprio fitoplâncton, dos consumidores primários e secundários ao longo da teia trófica marinha (Figura 1; **setas pretas**). No entanto, parte da matéria orgânica produzida pelo fitoplâncton não é consumida e pode afundar e ser depositada nos sedimentos dos oceanos, retirando carbono das camadas superficiais e enviando para zonas profundas, onde pode ficar retido por longos períodos (Figura 1; **setas azuis**).

As estimativas indicam que essa porção da matéria orgânica que atinge o fundo marinho sofre um processo muito lento de ***remineralização**, podendo ficar retida nessa forma, sem retornar para a atmosfera, por em torno de 150 anos. Em escala geológica, isso equivale a tempo suficiente para influenciar nas trocas de carbono entre a superfície dos oceanos e a atmosfera. Esse processo de remoção do carbono da superfície e do sumidouro no fundo dos oceanos é conhecido como **Bomba Biológica de Carbono** – um processo natural que auxilia a remover dióxido de carbono da atmosfera, inclusive parte das emissões humanas dos gases de efeito estufa. Contudo, o aumento da concentração desses gases na atmosfera, que gera a atual emergência climática que vivemos, desafia a capacidade desse sistema biológico tão antigo de manter sua eficiência.

***Zona eufótica:** Região superficial da coluna d'água nos oceanos, onde há luz suficiente para a fotossíntese realizada pelo fitoplâncton.

***Remineralização da matéria orgânica:** processo de degradação, ou seja, conversão das formas orgânicas complexas em formas químicas inorgânicas simples.

Figura 1: Esquema gráfico mostrando os fluxos de carbono nos oceanos. Na figura, pode-se observar a difusão do CO₂ da atmosfera para os oceanos (seta cinza), a absorção e fixação deste CO₂ pelo fitoplâncton por meio da fotossíntese, a transferência do carbono ao longo da cadeia alimentar (**setas vermelhas**), a perda de carbono pela respiração (setas pretas), a bomba biológica de carbono (**setas azuis**) e a bomba microbiológica de carbono (**setas laranja**).



Um detalhe interessante é que alguns grupos do fitoplâncton afundam mais rapidamente do que outros. Dessa forma, a composição das comunidades fitoplanctônicas influencia na taxa de exportação do carbono para o fundo marinho. O tamanho celular, bem como a presença de algumas estruturas mais pesadas, tendem a aumentar as taxas de sedimentação de alguns grupos de microalgas. As diatomáceas são apontadas como um dos principais grupos do fitoplâncton que contribuem para a **Bomba Biológica de Carbono**, pois possuem uma parede celular de sílica que funciona como lastro, aumentando a taxa de sedimentação e deposição no leito marinho. Além disso, as diatomáceas apresentam diferentes espécies em uma ampla faixa de tamanho, variando do picoplâncton ($0,2 - 2 \mu\text{m}$), nanoplâncton ($2 - 20 \mu\text{m}$) até o microplâncton ($20 - 200 \mu\text{m}$). As diatomáceas grandes tendem a afundar mais rápido e são consideradas importantes contribuidoras para a **Bomba Biológica de Carbono**. Células em bom estado de conservação podem ser encontradas a 4.000 metros de profundidade. Os dinoflagelados são outro grupo de organismos fitoplanctônicos que contribuem para a **bomba biológica de carbono**, especialmente porque muitas espécies têm um envoltório denso de celulose. No entanto, estudos utilizando análises de DNA para identificar os organismos que formam a matéria orgânica em sedimentação nos oceanos indicaram que mesmo grupos do fitoplâncton de pequeno tamanho celular, sem estruturas “rígidas e pesadas”, não podem ser totalmente negligenciados nesse processo de sequestro de carbono para o fundo dos oceanos.

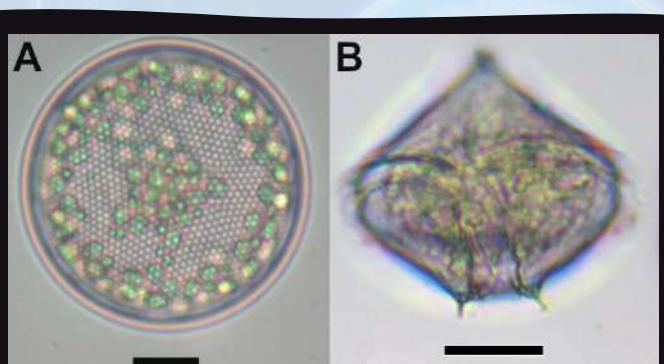


Figura 2: Grupos do fitoplâncton marinho
(A) Diatomácea - barra = $10 \mu\text{m}$ e (B)
Dinoflagelado - barra = $20 \mu\text{m}$

μm : Micrômetros

Bomba Microbiológica de Carbono

As bactérias e arqueas marinhas degradam a matéria orgânica e formam comunidades complexas, apresentando-se na forma livre ou aderidas às partículas orgânicas em sedimentação. Esses organismos consomem a matéria orgânica dissolvida ou particulada, capturando o carbono e disponibilizando-o novamente para as teias alimentares, uma vez que esses microrganismos heterotróficos incorporam o carbono em suas células e podem ser consumidos por organismos que servirão de alimento para níveis tróficos superiores sucessivamente.

A **Bomba Microbiológica de Carbono** é considerada um mecanismo complementar para a remoção do carbono, sendo um processo resultante da atividade dos microrganismos heterotróficos. Esse processo é menos estudado e compreendido do que a **Bomba Biológica de Carbono**. As bactérias e arqueas heterotróficas tendem a degradar primeiro as formas mais instáveis de carbono, deixando as formas mais difíceis de degradar se acumularem no ambiente (Figura 1; setas laranjas). O progressivo aumento dessas formas “pouco degradáveis” de carbono orgânico favorece o acúmulo de carbono por longo período, em torno de 100 anos; impedindo o seu retorno para a atmosfera, contribuindo para amenizar o efeito das mudanças climáticas globais. Esse progressivo consumo e acúmulo do carbono orgânico dissolvido são chamados de Bomba Microbiológica de Carbono (Figura 1; Setas laranjas) e podem causar a retenção do carbono por longos períodos, influenciando os estoques desse elemento no oceano.

A Bomba Biológica de Carbono e a Bomba Microbiológica de Carbono ocorrem simultaneamente e sua atuação depende de diversos fatores físico-químicos e biológicos. Os fatores ambientais influenciam diretamente na diversidade, abundância e composição das comunidades de microrganismos que participam desses processos. Além disso, diversos impactos ambientais causados pelo ser humano podem afetar a eficiência dos processos das bombas, o que pode ter sérias consequências sobre o clima global.

Estudos utilizando o DNA desses organismos estão sendo realizados para melhorarmos a nossa compreensão sobre a composição das comunidades de microrganismos marinhos e suas capacidades metabólicas, incluindo a capacidade de degradação e mineralização de matéria orgânica e, consequentemente, o seu papel no ciclo do carbono nos oceanos e no controle do clima global.



OCEANO EM PERIGO:

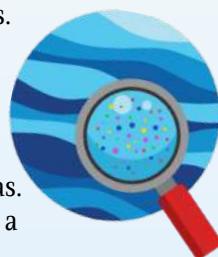
Como o plástico está asfixiando nossos mares

Por Michele Miranda

Os oceanos, que cobrem mais de 70% do planeta, são essenciais para a vida na Terra. Eles regulam o clima, fornecem alimento e abrigam uma incrível diversidade de espécies. No entanto, essa riqueza está sendo sufocada por um inimigo silencioso: o plástico. A cada ano, milhões de toneladas desse material chegam aos mares, formando ilhas de lixo, intoxicando animais e até mesmo voltando para nosso prato através dos frutos do mar e peixes que comemos.

O perigo dos microplásticos

Quando pensamos em poluição plástica, logo imaginamos garrafas, sacolas e redes de pesca abandonadas. Mas o maior vilão pode ser invisível a olho nu: os **microplásticos**.



Essas partículas minúsculas (menores que 5 mm) surgem da quebra de plásticos maiores ou já são fabricadas assim, presentes em esfoliantes cosméticos e em tecidos sintéticos.

Peixes, tartarugas e até os pequenos animais do plâncton (organismos que vivem à deriva no oceano) confundem estes microplásticos com comida. Ao ingeri-los, esses animais sofrem obstruções digestivas, intoxicação e, muitas vezes, morrem.

O problema não para por aí: os plásticos acumulam poluentes químicos e, ao entrarem na cadeia alimentar, chegam até os humanos através do consumo de frutos do mar.



ESTUDOS JÁ ENCONTRARAM
MICROPLÁSTICOS NO SAL
MARINHO, NA ÁGUA ENGARRAFADA
E ATÉ NO SANGUE HUMANO.

Iniciativas globais contra a poluição

Diante dessa crise, países e organizações estão agindo. A ONU lançou a Década dos Oceanos (2021-2030), com metas para reduzir a poluição marinha. Algumas medidas importantes incluem:

- Proibição de plásticos descartáveis: Países como Canadá e membros da União Europeia baniram canudos, cotonetes e outros itens de uso único.
- Tecnologia de limpeza: Projetos como The Ocean Cleanup usam barreiras flutuantes para coletar plástico em rios e oceanos.
- Acordos internacionais: Em 2022, a ONU aprovou um tratado para reduzir a poluição por plástico no planeta, com metas obrigatórias para os países.

O Que Você Pode Fazer?

A solução também está em nossas mãos.
Pequenas mudanças no dia a dia fazem uma grande diferença:

1. Reduza o uso de plástico descartável: Troque sacolas plásticas por ecobags, use garrafas reutilizáveis e evite talheres de plástico.
2. Recicle corretamente: Separe o lixo e descarte plásticos em pontos de coleta seletiva.
3. Participe de mutirões de limpeza: Grupos organizam ações em praias e rios – uma forma prática de ajudar.
4. Consuma com consciência: Prefira produtos com embalagens biodegradáveis e evite cosméticos com microplásticos (como alguns esfoliantes).

Um Futuro Possível

Apesar dos dados alarmantes, ainda há esperança. Desde que a humanidade começou a agir, algumas espécies de baleias e tartarugas apresentaram recuperação. Se governos, empresas e cidadãos se unirem, podemos reverter esse cenário. O oceano não é apenas um recurso – é a nossa casa. E protegê-lo é garantir um planeta saudável para as próximas gerações.



<https://doi.org/10.5281/zenodo.17850116>

Quando o plástico chega aos recifes

Por Yasmim Samara S. Cavalcante e José S. Rosa filho

Um estudo realizado em duas praias de Pernambuco – Enseada dos Corais e Carneiros – revelou como esse problema atinge até os ambientes mais frágeis.

Pesquisadores encontraram 320 partículas de microplástico em recifes formados por pequenos animais marinhos, como o *Petaloconchus* sp. e o *Brachidontes exustus* (moluscos), que constroem estruturas fundamentais para a sobrevivência de outras espécies.

A maioria das partículas era composta por fibras, mas também foram observados fragmentos, pedaços emaranhados e filmes finos de plástico. Nos recifes de *Petaloconchus* sp., a quantidade foi ainda maior, possivelmente porque sua estrutura mais fechada favorece o acúmulo.



Entre os plásticos identificados estavam o poliestireno (PS), polipropileno (PP), poliéster (PES) e a poliamida (PA), todos de uso comum em embalagens, roupas e descartáveis. Além disso, durante o período de chuvas, as partículas se mostraram ainda menores, já que a água arrasta resíduos urbanos diretamente para o mar.

Em um mundo cada vez mais dependente do plástico, torna-se urgente repensar hábitos e incentivar alternativas mais sustentáveis.

ESTUDOS SÃO FUNDAMENTAIS PARA MONITORAR A
EXTENSÃO REAL DO PROBLEMA. IDENTIFICAR ONDE A
CONTAMINAÇÃO ESTÁ SE ACUMULANDO E ENTENDER SEUS
IMPACTOS SOBRE ORGANISMOS E ECOSISTEMAS INTEIROS.



CONCURSO DE FOTOS

Uma seleção especial das diversas imagens lindas que recebemos.



Rios: Janela da vida, de Ana Clara M. E.
Campus Universitário da UFPA, Belém - PA, 2025.



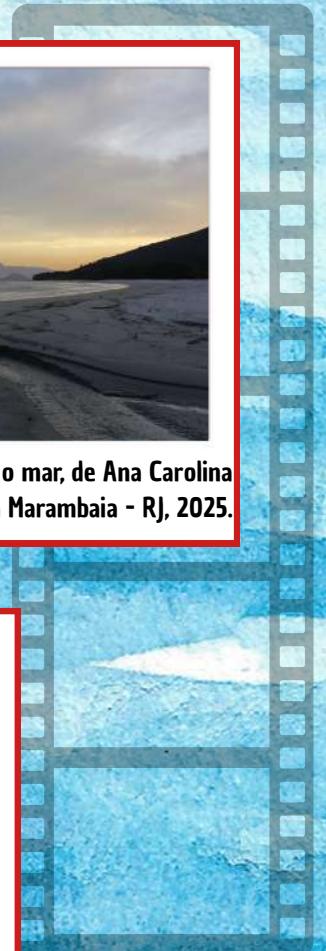
Geociências e sua complexidade: Terra, água e atmosfera, de Pedro Lucas S. S.
Gama. Recife - PE, 2025.



Esgoto adentrando o mar, de Ana Carolina
M. C. do Rio. Ilha da Marambaia - RJ, 2025.



Enquanto sobem ao céu, inundam o mar
em sombra, de Maria Luiza R. Capuci.
Balneário Camboriú - SC, 2025.



CONCURSO DE FOTOS

Uma seleção especial das diversas imagens lindas que recebemos.



Ruínas do Hotel El Aduar, de Camila B. Bellini. Praia do Cassino - RS, 2025.



Oceano como Santuário, de Juliana Veríssimo. Praia do Cassino - RS, 2025.



O amanhecer na Amazônia, de Pedro Lucas S. S. Gama. São Caetano de Odivelas - PA, 2024.



Impacto de resíduos sólidos no mangue, de Roberto Sena. Salinópolis - PA, 2025.



Necessidade de Oceano, de Juliana Veríssimo D. T.. Itajaí - SC, 2024.



Sentinela do amanhã, de Juan D. S. Melo. São Caetano de Odivelas - PA, 2025.



Itapuã aos meus olhos, de Karine Geovana de Oliveira. Salvador - BA, 2025.



Plástico no bentos, de Yasmim Samara S. Cavalcante. Praia de Gaibu - PE, 2025.



Imensidão, de Stefani B. Goulart. Oceano Atlântico Sul, 2024.



Maré Cassineira, de Vinícius Barcellos. Praia do Cassino - RS, 2025.



Imensidão, de Kevem Solano Guimarães. Praia do Cassino - RS, 2025.



Despertar do dia: O Grito de um Novo Começo, de Daniel S. Santana. Imbituba - SC, 2024.

MORES

WWW.CARBONTEAM.FURG.BR