O BIÓLOGO

CRBio-01

REVISTA DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 1ª REGIÃO (SP, MT, MS) | ANO XIII - NÚMERO 56 - ABR/MAI/JUN 2021 | ISBN 1982-5897

O OCEANO PEDE AJUDA

Biólogos e Biólogas engajam-se na Década do Oceano da ONU e na conservação do bioma essencial para a vida no planeta

ENTREVISTA

Ronaldo Christofoletti, Alexander Turra, João Paschoa e Wagner Valenti

GRANDES BIÓLOGOS

Yara Schaeffer Novelli, referência no estudo de manguezais brasileiros

Entrou em contato via e-mail com o CRBio-01?

CRBio-01

Não esqueça de sempre verificar sua caixa de Spam ou Lixo Eletrônico para se certificar do recebimento de nossas mensagens!

www.crbio01.gov.br

CRBio-01

O Biólogo

Revista do Conselho Regional de Biologia
1a Região (SP, MT, MS)
Ano XIII – Nº 56 – Abr/Mai/Jun 2021
ISSN: 1982-5897
Conselho Regional de Biologia - 1ª Região
(São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul)

www.crbio01.gov.br

Sede SP:
Rua Manoel da Nóbrega, 595 – Conjunto 111
CEP: 04001-083 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3884-1489 – crbio01@crbio01.gov.br

Delegacia MS:
Rua 15 de novembro, 310, 7º andar - sala 703, Centro
CEP: 79002-140 - Campo Grande – MS
Tel.: (67) 3044-6661 – delegaciams@crbio01.gov.br

Delegacia MT:
Avenida Miguel Sutil, 8388, 14º andar - sala 1409,
Santa Rosa – CEP: 78015-100 – Cuiabá – MT
Tel.: (65) 3359-3354 – delegaciamt@crbio01.gov.br

Diretoria
Presidente: Iracema Helena Schoenlein-Crusius
Vice-Presidente: Celso Luis Marino
Secretário: Giuseppe Puorto
Tesoureira: Maria Teresa de Paiva Azevedo

Conselheiros Efetivos (2020-2023)
Ana Paula de Arruda Geraldes Kataoka,
Edison de Souza, Ermelinda Maria De Lamonica
Freire, José Carlos Chaves dos Santos, Sérgio dos
Santos Bocalini, João Alberto Paschoa dos Santos

Conselheiros Suplentes
Ana Eugenia de Carvalho Campos,
Juliana Moreno Pina, Maria Antonia Carniello,
Marta Condé Lamparelli, Paulo Roberto Urbinatti,
Regina Célia Mingroni Netto

Comissão de Comunicação e Imprensa do CRBio-01:
Giuseppe Puorto (Coordenador)
João Alberto Paschoa dos Santos
Patricia Maria Contente Valenti

Analista de Comunicação do CRBio-01 e Jornalista Responsável:
Marcela Pereira
Edição: Diagrama Comunicações Ltda-ME
(CNPJ 74.155.763/0001-48)
Editor e redator: Marcelo Cajueiro
Redatora: Bruna Gama
Projeto Gráfico e Diagramação: Ro Henriques
Periodicidade: Trimestral

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores e podem não refletir a opinião desta entidade. O CRBio-01 não responde pela qualidade dos cursos e vagas divulgados. A publicação destes visa apenas dar conhecimento aos profissionais das opções disponíveis no mercado.

SUMÁRIO

4 Editorial
5 Capa
8 Entrevista: Ronaldo Christofoletti
11 Entrevista: Alexander Turra
17 Entrevista: Wagner Valenti
22 Resenha Livro
24 Resenha Tese
25 Em Campo
27 Grandes Biólogos
31 #MINHAFOTONOCRBIO01

Mudou de endereço, telefone ou e-mail? Informe o CRBio-01. Mantenha o seu cadastro atualizado.

CFBio Digital - O espaço do Biólogo na Internet

O CRBio-01 estabeleceu parceria com a empresa Enozes Publicações para implantação do CRBioDigital, espaço exclusivo na Internet para Biólogos registrados divulgarem seus currículos, artigos, notícias, prestação de serviços, além de disponibilizar um Site a cada profissional.
O conteúdo é totalmente gerenciado pelo próprio profissional.
O CRBioDigital, além de ser guia e catálogo eletrônico de profissionais, promove a interação entre os Biólogos registrados, formando uma comunidade profissional digital.
Para acessar, entre no portal do CRBio-01: www.crbio01.gov.br

Antes de Emitir a ART Consulte a Resolução CFBio no 11/03 e o Manual da ART.

EDITORIAL

Caros leitores,
A pandemia nos ensinou como o equilíbrio do meio ambiente é importante para a saúde do ser humano, tanto sob ponto de vista da fonte original do coronavírus na natureza, quanto da necessidade das pessoas de reestabelecerem contato com o verde após longo período de isolamento social. Concomitantemente às urgências da pandemia, é relevante divulgar a iniciativa da ONU, abraçada por Biólogos brasileiros, para deter a degradação do nosso maior bioma: o oceano. Para isso, esta edição pretende lançar luz sobre a "Década da ONU da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030" e sobre a importância de ações concretas da nossa categoria para a conservação do oceano.
A reportagem de abertura ressalta que o oceano, apesar de parecer invencível devido à sua imensidão e magnitude, é vulnerável aos efeitos antrópicos. O hábito de considerar os recursos naturais infinitos, passíveis de serem explorados permanentemente, e o consumismo desenfreado causam impactos consideráveis sobre os ecossistemas marinhos através do despejo de lixo, em particular de plásticos e microplásticos, da pesca predatória, do comprometimento da biodiversidade e do aquecimento global.
Biólogos trabalham para mitigar um dos principais problemas apontados pelos organizadores da Década da ONU da Ciência Oceânica: o desconhecimento das pessoas sobre o bioma. Na reportagem, mostramos iniciativas como o Programa Maré de Ciência, a Olimpíada Brasileira do Oceano e a Cátedra Unesco para Sustentabilidade do Oceano, da USP, com a qual o CRBio-01 estabeleceu em junho um acordo de cooperação para difusão de informação científica.
Descrevemos também os trabalhos do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da UNICAMP, e o Projeto Há-Mar, um pequeno clube de Biologia Marinha em uma escola no interior de São Paulo, em Boituva, que demonstra como qualquer Biólogo pode se engajar na Década da Ciência Oceânica, mesmo longe do litoral.
Na área de pesquisa, nossa reportagem aborda o Projeto AquaVitae e os esforços dos pesquisadores do Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) para a viabilização de sistemas de aquicultura multitrófica integrada, uma alternativa sustentável à pesca predatória.
Na seção "Resenha Livro", apresentamos *Cultura Oceânica para todos*, referência bibliográfica da Década. Na seção "Resenha Tese", tratamos do estudo de Tavani Camargo sobre a sustentabilidade da pesca de camarão no litoral paulista. Já a seção "Em Campo" conta com o relato de Stefany Almeida sobre sua pesquisa pelo AquaVitae, na fazenda Primar Aquacultura, no Rio Grande do Norte.
Na seção "Grandes Biólogos", temos o orgulho de contar um pouco sobre o trabalho e a vida da Profa. Dra. Yara Schaeffer Novelli, da USP, maior referência no estudo de manguezais no Brasil.
Quatro vídeos e um *podcast* com entrevistas complementam os textos da edição.
Boa leitura!

Iracema Helena Schoenlein-Crusius
Presidente do CRBio-01

O OCEANO PEDE AJUDA

Biólogos e Biólogas engajam-se na Década do Oceano da ONU e na conservação do bioma essencial para a vida no planeta.

O OCEANO, que cobre cerca de 70% da superfície da Terra, guarda relação direta com a vida no nosso planeta. Foi ali, muito provavelmente, que a vida se originou e é o oceano que produz metade do oxigênio necessário para a existência de muitos organismos, incluindo os seres humanos.

Nossa existência depende da ação do fitoplâncton, um conjunto de organismos aquáticos microscópicos que tem capacidade fotossintética e vive nas camadas superficiais do oceano. Eles removem dióxido de carbono da atmosfera e liberam oxigênio, processo que se tornou ainda mais crucial com o aquecimento global.

Não é só. As chuvas, inclusive as que caem no interior dos continentes, têm como principal origem a água evaporada do oceano. A exuberante abundância de fauna e flora do ecossistema marinho provê alimentos para bilhões de pessoas e insumos biotecnológicos para remédios, cosméticos e indústria alimentícia. O oceano também é fonte de minérios (petróleo e gás) e energia limpa (ventos e ondas), serve como meio de transporte para cargas e pessoas, acolhe atividades de recreação e turismo e carrega a herança cultural de povos.

Mas o bioma, embora pareça invencível devido à sua vastidão, enfrenta um acelerado processo de degradação. A ação humana, aponta o Biólogo Prof. Dr. Wagner Cotroni Valenti (veja entrevista na página 17), professor da pós-graduação do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (Caunesp), coloca em risco o oceano.

"As ameaças são bastante sérias e decorrem desse

nosso modelo econômico consumista. O consumo gera lixo, que vai para o mar e causa um impacto muito significativo", afirma Wagner Valenti, que é conselheiro do Conselho Federal de Biologia (CFBio). "O aquecimento global está alterando a temperatura, derretendo as geleiras e provocando a elevação do nível do mar. O aumento do nível de CO_2 na atmosfera pode alterar o pH da água. E há também a pesca, que gera um impacto importante tanto de forma direta, na redução das espécies capturadas, como na pesca acidental descartada e na geração de poluentes, inclusive plástico".

> "As ameaças são bastante sérias e decorrem desse nosso modelo econômico consumista. O consumo gera lixo, que vai para o mar e causa um impacto muito significativo".
> *Wagner Valenti*

DÉCADA DO OCEANO

A degradação do oceano preocupa a comunidade científica, governos, organizações não governamentais (ONGs) e organismos multilaterais mundiais. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) adotou a Agenda 2030, plano com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 metas que devem ser alcançadas por todos os países até 2030. O ODS 14 – Vida na Água visa a "conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável".

Em 2017, a ONU produziu o primeiro *Relatório Global de Avaliação Oceânica*, relata Glauco Kimura de Freitas, coordenador do setor ambiental da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) no Brasil.

"O relatório evidenciou os riscos ao ecossistema marinho. Ficou clara a necessidade de criação de uma consciência coletiva", ressalta Glauco Kimura, que é graduado em Ciências Biológicas pela USP-Ribeirão Preto e mestre pelo Instituto de Biociências da USP.

Em junho de 2017, a Conferência de Alto Nível das Nações Unidas para Apoiar a Implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 aconteceu na sede da ONU, em Nova York. Em dezembro do mesmo ano, a 72ª Sessão da Assembleia Geral da ONU proclamou a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030.

Inicialmente conhecida como Década dos Oceanos, a designação informal foi alterada para refletir o fato de que as bacias oceânicas estão interligadas. Com a articulação mundial pelo "*drop the S*" (em inglês, "tire o S"), o nome Década do Oceano se impôs.

A Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da Unesco coordena a Década do Oceano mundialmente. No Brasil, o responsável é o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), que conta com um Comitê de Assessoramento e cinco Grupos de Apoio à Mobilização Regionais, um para cada região do país.

A Década tem como lema "A Ciência que necessitamos para o Oceano que queremos" e almeja sete resultados: um oceano limpo; saudável e resiliente; produtivo; previsível; seguro; acessível; e inspirador e envolvente. O objetivo é unir esforços de todos os setores para reverter o ciclo de declínio na saúde do oceano.

O PAPEL DE BIÓLOGOS E BIÓLOGAS

Na prática, a Década é uma grande mobilização mundial, envolvendo não só especialistas e pessoas que trabalham com atividades marítimas, mas a sociedade como um todo.

O webinário de lançamento mundial da Década contou com participações ilustres: os presidentes de Portugal e Quênia, a primeira-ministra da Noruega, o príncipe de Mônaco, lideranças do mundo corporativo, ONGs e entidades filantrópicas, a cúpula do ONU, inclusive o secretário-geral, e até a surfista brasileira de ondas grandes Maya Gabeira.

A principal preocupação dos organizadores é quanto à ignorância generalizada sobre o oceano. O entendimento é que a maior parte das pessoas, mesmo em países com extensos litorais, desconhece o processo de degradação em curso.

O livro *Cultura Oceânica para todos – Kit Pedagógico* (veja resenha na página 22), editado pela Unesco, principal referência de leitura da Década, enfatiza o conceito de cultura oceânica ("*ocean literacy*").

"No nosso país, assim como no mundo, a cultura oceânica foi pouco difundida. Damos mais atenção ao que nos influencia diretamente, na rua, no bairro, na cidade, enquanto o oceano, dado o tamanho e o fato de não 'morarmos nele', fica em segundo plano", constata o Prof. Dr. Ronaldo Adriano Christofoletti (veja entrevista na página 8), professor do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), em Santos (SP). "Devido à grande dimensão do oceano, pode ficar a impressão de que 'ele se recupera sozinho' ou de que 'meu impacto é insignificante'".

Conhecemos pouco o maior ecossistema do planeta Terra. Apenas 15% do fundo do mar foi mapeado. Os mapas da Lua, Marte e Vênus são mais detalhados do que os do fundo do oceano.

Ronaldo Christofoletti ocupa posição de destaque na Década no Brasil e no mundo por integrar o Comitê de Assessoramento do MCTI e o *Communication Advisory Group* da COI-Unesco. Ele, Wagner Valenti e Glauco Kimura são exemplos do engajamento de profissionais com formação em Ciências Biológicas na Década do Oceano, na qual Biólogos e Biólogas têm um papel extremamente relevante.

"A Década é uma oportunidade para todas as profissões. Em especial, os Biólogos têm uma importante contribuição no entendimento sobre os aspectos relacionados à Biologia, dos processos moleculares aos de ecossistemas, passando pela evolução e pelas interfaces com as áreas da saúde, ambiental e social", ressalta Ronaldo Christofoletti.

Além de pesquisas diretamente relacionadas ao oceano, qualquer Biólogo ou Bióloga, independente da área de atuação, pode contribuir com a disseminação da cultura oceânica em qualquer parte do país, ele enfatiza. Esse foi o caminho, o da difusão da cultura oceânica, trilhado por Ronaldo Christofoletti, que o levou a integrar a equipe de planejamento e implementação da Década.

Ele é o organizador do Programa Maré de Ciência, da Unifesp, que desde 2018 difunde conceitos das Ciências do Mar junto a jovens, por meio de eventos, oficinas, debates e feiras em escolas e espaços informais em comunidades, como no Dique da Vila Gilda, em Santos. O Maré de Ciência foi criado a partir de pesquisa financiada pelo Programa de Políticas Públicas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

> "A pandemia demonstrou que precisamos compreender melhor o conceito de saúde única: a saúde humana, dos organismos e do ambiente é uma só".
> *Ronaldo Adriano Christofoletti*

Em 2020, em plena pandemia, o Maré de Ciência promoveu o Desafio Oceano na Educação, que desenvolveu ações interdisciplinares sobre o oceano em 60 escolas públicas e privadas e 11 espaços não formais de ensino, em 11 estados. Mais de 2 mil estudantes, da educação infantil, ensinos fundamental e médio e educação de adultos, e 130 professo-

RONALDO CHRISTOFOLETTI

Como você se envolveu com a organização da Década do Oceano?

Quando eu soube que a ONU havia declarado a Década, fui tentar entender do que se tratava. Como alguém que estava construindo uma carreira com base na ciência socialmente referenciada, na interface entre ciência, políticas públicas e sociedade civil, imaginei que em um movimento de dez anos poderia ter algum espaço para fortalecer essa interface. Para minha alegria, descobri que o conceito fundamental da Década é exatamente o de coconstrução e de uma ciência que integra todos os setores da sociedade e é inclusiva.

Percebi que as oficinas e ações do Programa Maré de Ciência estavam 100% alinhadas à Década, e então fui participando cada vez mais. Fui convidado a compor o *Communication Advisory Group for the Ocean Decade*, o grupo global com 15 participantes de diferentes áreas, jornalistas, cineastas, profissionais de marketing, pesquisadores, entre outros, que auxilia a Comissão Oceanográfica Intergovernamental da Unesco a construir um programa de comunicação. Fui convidado também a compor o Comitê de Assessoramento do MCTI para a Década do Oceano no Brasil.

A Década é um espaço aberto a todos os profissionais. Podemos nos aproximar, entender, estudar, tirar as dúvidas e achar nosso espaço de contribuição. O bom da Década é que ela não possui um modelo fixo e não é um espaço fechado.

Se você pudesse citar um aspecto, qual deve ser a prioridade da Década no Brasil?

Acredito fortemente em todos os resultados esperados da Década e na integração entre eles. Porém, considerando o tamanho continental do Brasil e a diversidade sociocultural e econômica, acredito que a cultura oceânica, o conhecimento de como o oceano influencia a nossa vida e como as nossas ações influenciam o oceano, tem um papel fundamental.

Qual é a importância da Década para alguém que mora longe do mar, por exemplo, em Mato Grosso ou Mato Grosso do Sul?

A Década é uma oportunidade de promover a discussão sobre o papel da ciência na nossa vida e a importância do desenvolvimento sustentável. Mais do que trazer conceitos sobre o oceano, ela soma conceitos de cidadania. Profissionais em estados distantes do mar podem promover um diferencial de carreira ao conectarem sua atuação com o contexto da Década. No nosso comitê, estamos mapeando iniciativas no interior do país. Deixo o convite para que todos que desenvolvem ações relacionadas à Década nas regiões distantes do mar nos contem o que estão fazendo, para que possamos dar visibilidade e inspirar outros profissionais.

Como convencer um cidadão brasileiro da gravidade da situação dos oceanos, quando ele se depara com problemas urgentes, como a pandemia, carências de serviços de educação e saúde e, até mesmo, insegurança alimentar?

Precisamos mostrar a conexão entre esses problemas. Nós tendemos a compartimentalizar os problemas e conhecimentos. A pandemia demonstrou que precisamos compreender melhor o conceito de saúde única: a saúde humana, dos organismos e do ambiente é uma só. Quando um desses elos tem um problema, o outro é afetado. Portanto, pensar na saúde do oceano é pensar na nossa saúde. Pensar na saúde do oceano é pensar na segurança alimentar e de recursos para a sociedade. Pensar no desenvolvimento sustentável e uso adequado dos recursos é uma base para que possamos resolver vários dos problemas listados, da educação e saúde à segurança alimentar. Precisamos ouvir, conversar, trocar com os cidadãos e construir uma base de conhecimento sobre a importância da ciência e do desenvolvimento sustentável. No caso da Década, o convite é para que isso seja feito a partir do oceano.

Vídeo com entrevista de Ronaldo Christofoletti

CLIQUE E ASSISTA

res de diferentes áreas participaram do Desafio.

A ação resultou na formação de "embaixadores do oceano", jovens engajados em difundir a cultura oceânica nas suas escolas, famílias, ciclos de amigos etc. Em novembro de 2020, eles participaram do I Fórum Brasileiro de Embaixadores do Oceano, evento *online* disponível no canal do Maré de Ciência no Youtube.

No contexto da Década, o Maré de Ciência, em parceria com o British Council, Unesco, Fundação Grupo Boticário e MCTI, lançou neste ano a primeira Olimpíada Brasileira do Oceano (O2), que tem como objetivo promover a cultura oceânica e conta com três modalidades.

Uma prova com questões nas áreas de Ciências, Biologia, Física, Matemática e Português avaliará conhecimentos sobre os sete princípios da cultura oceânica (veja seção Resenha de Livro, na página 22). Podem parti-

cipar estudantes da sexta à nona série e do ensino médio. A prova deve acontecer em outubro de 2021, no formato presencial ou virtual, de acordo com as condições sanitárias do país.

A segunda modalidade consiste em um concurso de projetos socioambientais práticos para a difusão da cultura oceânica. O projeto pode ser desenvolvido por um indivíduo ou em grupo e o produto final, contendo as ações e resultados, deverá ser apresentado no formato digital.

Já a terceira modalidade da O2 premiará produções artísticas, culturais e tecnológicas relacionadas à cultura oceânica, criadas individualmente ou em grupo. Os participantes podem inscrever músicas, poesias, peças de teatro, cordéis, artes, exposições fotográficas, histórias em quadrinhos, textos de divulgação, relatórios, aplicativos e jogos. O produto final deverá ser entregue no formato digital.

Outra ação do Maré de Ciência e seus parceiros integrada à Década é a web-série documental *Cultura Oceânica*. Os 50 episódios serão lançados no canal do Maré de Ciência no Youtube e vão apresentar para o público não especializado os sete princípios da cultura oceânica. Os episódios contam com opção de legendas em inglês, francês, espanhol e português, para contemplar deficientes auditivos e o público internacional.

CÁTEDRA DO OCEANO

O Biólogo Prof. Dr. Alexander Turra (veja entrevista na página 11), professor titular do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), articulou em 2018 a criação da Cátedra Unesco para Sustentabilidade do Oceano, iniciativa já conectada à Década do Oceano e também ao ODS 14. Ele integra o Comitê de Assessoramento do MCTI para a Década no Brasil.

A Cátedra é vinculada ao IOUSP e ao Instituto de Estudos Avançados da USP. Alexander Turra coordena a equipe da Cátedra, integrada por alunos de graduação e pós-graduação e bolsistas. Com a chancela da Unesco, a Cátedra busca aglutinar pessoas e instituições brasileiras e internacionais para a promoção da sustentabilidade do oceano. Promove pesquisa interdisciplinar e trabalha para ampliar o conhecimento da sociedade sobre o oceano a partir da comunicação e divulgação científica.

O trabalho é abrangente. A equipe produz, diretamente ou em parceria, vídeos, livros, publicações e artigos e mantém um *site* com uma "oceanoteca", na qual todo esse acervo é disponibilizado. Realiza eventos e cursos gratuitos, como o Inova Oceano – I Workshop de Empreendedorismo em Ciência do Mar, que aconteceu em abril deste ano e teve como objetivo orientar empreendedores no desenvolvimento de projetos ligados à sustentabilidade do oceano.

Já o curso gratuito "Lixo nos Mares: do Entendimento à Solução", com 40 horas de atividades, tem como público-alvo educadores formais e não formais.

"A pandemia impôs uma série de limitações e criou

desafios para a realização de atividades nesse início da Década do Oceano. Por outro lado, a aceleração da digitalização criou oportunidades", analisa o Biólogo Alexander Turra. "Recebemos cerca de 900 pedidos de inscrição para o curso Lixo nos Mares, que contou com cerca de 200 participantes neste ano, muito mais do que no curso anterior. Para o próximo curso, estamos nos estruturando para que não haja limite no número de alunos".

> "A pandemia impôs uma série de limitações e criou desafios para a realização de atividades nesse início da Década do Oceano. Por outro lado, a aceleração da digitalização criou oportunidades".
> *Alexander Turra*

A Cátedra, em parceria com a revista *Scientific American Brasil*, trabalha na organização de um evento de grande porte, a Marina Week 2022, na última semana de maio, no Memorial da América Latina, na cidade de São Paulo.

A primeira edição da Marina Week aconteceu no

ALEXANDER TURRA

Qual é o papel dos Biólogos e Biólogas brasileiros na Década do Oceano?

Os Biólogos têm um papel central e diversificado na Década do Oceano. Podem atuar na geração de conhecimento sobre os mais variados aspectos da biodiversidade e do funcionamento do ambiente marinho; na proposição e execução de iniciativas para o desenvolvimento da economia sustentável do oceano, como a biotecnologia e maricultura; na tradução e disseminação do conhecimento por meio do ensino e jornalismo científico; e no auxílio à sociedade, por exemplo, por meio do terceiro setor, na promoção de ações para uma transformação para um oceano sustentável.

Se você pudesse citar um aspecto, qual deve ser a prioridade da Década no Brasil?

Produzir e compartilhar o conhecimento para aproximarmos o oceano da sociedade.

Como um Biólogo brasileiro que não trabalha com o mar pode participar e contribuir?

O compartilhamento do conhecimento sobre o oceano para a sociedade é um aspecto essencial que tem nos Biólogos um canal qualificado de propagação, seja no âmbito do ensino formal e não formal, mas também por meio de veículos mais ou menos tradicionais de comunicação e jornalismo científico. Além de usar exemplos do oceano para ilustrar processos e fenômenos da natureza, os Biólogos têm um papel estratégico na produção de materiais didáticos, de jogos e livros a aplicativos de celular, para internalizar a temática nos processos de ensino-aprendizagem.

Por que a chamada cultura oceânica é pouco difundida no nosso país, que tem um litoral imenso e populoso?

Apesar de termos 25% da população brasileira vivendo na zona costeira, nos 274 municípios defronte ao mar, a temática do oceano não consegue espaço nos currículos escolares e nos veículos de comunicação. Isso não é só no Brasil, embora alguns países, como Noruega e Portugal, identifiquem-se como países marítimos. O Brasil é um país marítimo, mas ainda não sabe disso! Cerca de 20% do PIB brasileiro depende do mar, sem contar a agricultura, que representa 24% do PIB e depende fortemente das chuvas, que dependem do oceano. Com a década e a disseminação da beleza, importância e ameaças que assolam o oceano, teremos um caminho para o Brasil reconhecer sua maritimidade.

Qual é a importância da Década para alguém que mora longe do mar, por exemplo, em Mato Grosso ou Mato Grosso do Sul?

A influência do oceano é sentida à distância. As chuvas que sustentam a agricultura no centro-oeste e sudeste do Brasil são geradas por umidade evaporada inicialmente no oceano e que tem na Floresta Amazônica um local de retroalimentação, a partir da evapotranspiração da floresta. Essa umidade direciona-se para o sul e é precipitada no Mato Grosso do Sul e São Paulo, por exemplo. O transporte marítimo permite que tenhamos bens de consumo e possamos contribuir com a alimentação de vários países. Por outro lado, aquilo que ameaça o oceano pode vir de muito longe também. A agricultura que usa fertilizantes de forma inapropriada pode ser responsável pela geração de zonas mortas, causadas pelo processo de eutroficação, na região costeira, impactada por poluentes e lixo transportados pelos rios. O oceano revela para a sociedade o quão interligados estão os processos e as regiões do planeta.

Como resolver o problema da ausência de saneamento básico em um país com tantos problemas sociais sérios e falta de recursos?

Na verdade, não faltam recursos. Falta priorização. Falta o Estado assumir seu papel como garantidor do bem-estar da população. Os problemas derivados do saneamento, como as doenças de veiculação hídrica, custam vultosos valores ao SUS. Investir em saneamento

Sesc Pinheiros em 2019 e o segundo evento, previsto para 2020, não foi realizado devido à crise sanitária. A opção foi por adiar o grande encontro para 2022, uma vez que o formato de feira com exposições interativas pressupõe a presença de público.

Na última semana de setembro de 2021, os organizadores realizarão um even-

to virtual mais enxuto, a Marina Week 2021, que reunirá especialistas para discussão de questões cruciais para o futuro do oceano. Nessa ocasião, acontecerá a entrega do I Prêmio Marta Vannucci para Mulheres na Ciência do Oceano, que reconhece o trabalho de cientistas brasileiras nas categorias Cientista Inspiração e Jovem Cientista (doutoran-

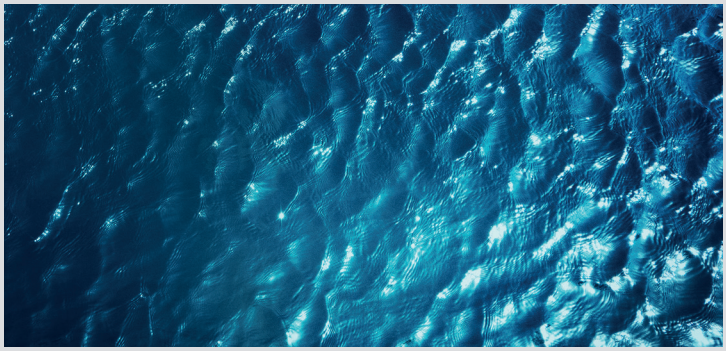
das). O nome do prêmio foi inspirado na Bióloga Marta Vannucci, que faleceu em janeiro deste ano e foi uma das pioneiras das Ciências do Mar no Brasil.

LABJOR DA UNICAMP

A compreensão de que não se pode prescindir dos meios de comunicação de massa e dos jornalistas para a divulgação científica é antiga. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) criou em 1994 o Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), que desenvolve atividades de pós-graduação, pesquisa, extensão, treinamento e consultoria.

A Profa. Dra. Germana Barata, graduada em Ciências Biológicas, coordena a especialização em jornalismo científico do Labjor e integra o Comitê de Assessoramento da Década. Ela destaca a importância do trabalho de capacitação de jornalistas e cientistas para a divulgação científica. Esse é o objetivo do curso *lato sensu* Jornalismo Científico, oferecido gratuitamente pelo Labjor, que tem duração de três semestres.

Para os cientistas, o curso é uma oportunidade de obter uma formação voltada à divulgação de pesquisas. Já os jornalistas adquirem uma melhor compreensão do processo de produção



mento é investir em saúde, é economizar recursos, é trazer dignidade para as pessoas. O oceano está doente porque a sociedade está doente. Portanto, a perda de qualidade do oceano reflete a negligência que a sociedade tem com ela mesma.

Como convencer um cidadão brasileiro da gravidade da situação dos oceanos, quando ele se depara com problemas urgentes, como a pandemia, carências de serviços de educação e saúde e, até mesmo, insegurança alimentar?

Os problemas do oceano parecem muito distantes das pessoas. Em alguns casos, estão mesmo. Em muitos outros, não, como já mencionei acima. Mais ainda, o oceano pode ser parte de algumas das soluções que precisamos. O fato é que diversos problemas que acometem a humanidade têm uma origem única: a falta de justiça ambiental e social. O planeta é um sistema socioecológico que é afetado pelo ser humano e o afeta. O oceano, como parte do sistema, reflete sua entropia, ou seu grau de desorganização. Se o oceano está bem, é porque a sociedade está bem. Portanto, temos que trazer o foco das discussões para questões de fundo e estruturantes, que levarão a um cenário com proteção efetiva, produção sustentável e prosperidade equitativa.

Vídeo com entrevista de Alexander Turra

CLIQUE E ASSISTA

A professora Mariana Costa criou um clube de Ciência de Biologia Marinha numa escola em Boituva (SP)

da Ciência, bem como da política científica nacional.

"Muitos cientistas e Biólogos têm rejeição a jornalistas, porque por vezes eles publicam informações erradas. Os erros podem acontecer devido à deficiência na formação do jornalista. Mas, frequentemente, o problema é que o cientista não está disponível para esclarecer as dúvidas do jornalista. O *timing* do jornalista é diferente do *timing* do cientista. As matérias jornalísticas são produzidas sob a pressão do *deadline*. O cientista muitas vezes não compreende a urgência e não responde a tempo", avalia Germana Barata.

"Dito isso, tivemos uma grande evolução, tanto em relação aos cientistas que fazem a divulgação quanto à formação dos jornalistas. Com a pandemia, a população melhorou muito o nível de conhecimento sobre questões científicas", complementa.

Germana Barata informa que a organização da Década pretende fazer oficinas para capacitar e sensibilizar jornalistas sobre a temática do oceano.

> A degradação do oceano afeta a todos, inclusive quem mora no interior. Basta dizer que metade do oxigênio que inspiramos provém do oceano, que, além disso, regula o regime de chuvas e absorve gases responsáveis pelo aquecimento global.

A DÉCADA NUMA ESCOLA DO INTERIOR

A degradação do oceano afeta a todos, inclusive quem mora no interior. Basta dizer que metade do oxigênio que inspiramos provém do oceano, que, além disso, regula o regime de chuvas e absorve gases responsáveis pelo aquecimento global.

Na mão contrária, os habitantes do interior afetam diretamente o oceano. Uma garrafa plástica lançada num rio em Mato Grosso ou Mato Grosso do Sul poderá chegar em algum momento ao oceano.

A doutoranda da Unicamp Mariana Costa, professora de Ciências da rede municipal de Boituva, município no interior de São Paulo, tomou para si o desafio de levar a cultura oceânica a adolescentes de 12 a 15 anos que, em muitos casos, nunca foram à praia.

No ano passado, Mariana Costa, que é graduada em Ciências Biológicas, lançou o Projeto Há-Mar, uma espécie de clube de Ciência de Biologia Marinha, na Escola Terezinha Elizabeth Sarubbi Sebastiani, na periferia de Boituva, distante cerca de 200 quilômetros, por rodovia, do litoral.

Nos encontros, inicialmente presenciais e depois virtuais, os alunos participantes assistiram a aulas teóricas com Mariana Costa e a palestras sobre temas como ambientes e animais marinhos, danos dos plásticos e microplásticos e mudanças climáticas. Um dos conceitos mais enfatizados é o de que as pessoas interferem no oceano e o oceano interfere nas pessoas.

Mariana inscreveu o Projeto Há-Mar no Desafio Oceano na Educação, do Maré de Ciência, e cinco de seus alunos tornaram-se embaixadores do oceano e participaram do I Fórum online.

"É impressionante como os alunos valorizam o projeto. Eles me ligam para saber das aulas e os embaixado-

res colaram seus diplomas na parede de seus quartos", relata Mariana Costa.

"Uma embaixadora, sem conexão de internet, conseguiu autorização de uma vizinha para usar a sua rede. A moradora não estava em casa, mas a aluna foi para a varanda, digitou a senha e conseguiu participar do Fórum", conta. "Outro aluno, depois de muita insistência, convenceu a família a não mais usar copos plásticos".

Mariana Costa atualmente trabalha na Secretaria Municipal de Educação e pretende estender o Projeto Há-Mar para outras escolas do município.

"A Década do Oceano foi um presente. Meu papel na Década é levar o conhecimento para a sala de aula", afirma.

PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS

Já há muito tempo o oceano tornou-se local de despejo: o esgoto residencial, resíduos industriais e do agronegócio e objetos de plástico são drenados para os rios no interior dos continentes e vão parar no mar. Recentemente soube-se também que o fundo do mar próximo à costa brasileira serve como "almoxarifado submarino" da Petrobras, como apontado em reportagem do jornal O Estado de S. Paulo. A petroleira mantém irregularmente no fundo do mar mais de 1,4 mil quilômetros de tubos usados na extração de petróleo, entre outras estruturas de ancoragem e exploração. O material foi lançado em seis regiões do litoral que, somadas, chegam a 460 quilômetros quadrados, o equivalente à área da cidade de Porto Alegre (RS).

A Petrobras assinou em março um termo de ajuste de conduta (TAC) com o Ministério Público Federal no Rio de Janeiro para a retirada dos equipamentos, operação marcada para começar em junho de 2022 e terminar só em 2027.

Aberrações brasileiras à parte, é o problema do plástico que assombra a comunidade científica e os ambientalistas. Um subproduto da sociedade de consumo, o plástico não é solúvel em água e demora séculos para se degradar. Segundo o site da Agenda 2030 da ONU, há em média 13 mil pedaços de lixo plástico em cada quilômetro quadrado de oceano.

No webinário de lançamento da Década no Brasil, Heloisa e Vilfredo Schurmann, os notórios brasileiros que velejam ao redor do mundo, contaram a sua tristeza ao navegar durante dois dias através de uma "sopa" de lixo com objetos de plástico no Oceano Índico. A experiência motivou a família Schurmann a criar o projeto A Voz dos Oceanos, uma expedição que pretende relatar e conscientizar sobre o problema da contaminação dos oceanos por plástico e incentivar a busca por soluções.

"Dados mostram que 80% dos plásticos dos oceanos vêm pelos rios. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, o Pnuma, 15% desse plástico a gente consegue ver flutuando e a grande maioria acaba indo para o fundo do mar",

> “Diversos trabalhos mostram que o zooplâncton está contaminado com microplásticos. Os peixes menores comem o zooplâncton e incorporam esse microplástico”.
> *João Paschoa*

ressalta o Biólogo Prof. Dr. João Paschoa (veja *podcast*, abaixo), consultor ambiental e conselheiro do CRBio-01.

Há também um outro tipo de plástico que não conseguimos ver, mas que, literalmente, temos que engolir.

“Diversos trabalhos mostram que o zooplâncton está contaminado com microplásticos. Os peixes menores comem o zooplâncton e incorporam esse microplástico”, alerta João Paschoa. “O microplástico vem de diversas fontes, como produtos cosméticos que os utilizam na sua formulação. Do ralo de casa, passa para uma estação de esgoto, que vai para um rio, que chega no estuário e depois no mar”.

Do oceano, o microplástico – definido como partículas sólidas baseadas em polímeros com comprimento menor que 5 milímetros – faz o caminho de volta para a nossa casa. Por meio da cadeia alimentar, ele é passado de organismo em organismo e contamina o pescado que consumimos.

Os seres humanos também se contaminam com microplásticos de outras formas, como ao comer alimentos com embalagens plásticas, ao beber água contendo as partículas e ao inspirar ar contaminado.

Pesquisas encontraram evidências de que parte do microplástico ingerido pelas pessoas por meio do consumo de pescados está associada quimicamente a metais e outros contaminantes tóxicos. Cabe ressaltar que, apesar dos indícios, ainda não há consenso científico sobre os impactos negativos dos microplásticos na saúde dos seres humanos.

CLIQUE E OUÇA

PODCAST
com Biólogo
Prof. Dr. João Paschoa

PESCA PREDATÓRIA

A pesca comercial também contribui substancialmente para o lançamento de plásticos no oceano. Pescadores em barcos que cortam os mares utilizam apetrechos como redes, boias, arpões e cordas, quase sempre feitos de material plástico. Parte desses apetrechos é deixada, por descuido ou propositalmente, nas águas.

A ideia de um oceano infinito pode nos levar a minimizar o impacto de objetos deixados para trás. Mas eles foram se acumulando durante várias décadas de intensa e desregrada atividade das numerosas frotas de barcos pesqueiros. As chamadas “redes fantasmas” são em particular danosas para a fauna marinha. Peixes, tartarugas, mamíferos marinhos e mesmo aves ficam com frequência presos nas redes e muitos acabam por morrer.

O documentário *Seaspiracy*, lançado mundialmente em plataforma *streaming* em março de 2021, defende a tese de que a pesca predatória é a principal causa da destruição do ecossistema marinho. O filme foi dirigido e é estrelado pelo britânico Ali Tabrizi.

Além da poluição por plástico, o filme denuncia a sobrepesca, conduzida por barcos pesqueiros cada vez mais eficientes, que reduz os estoques populacionais ao explorar espécies acima da sua capacidade de reposição. A prática representa uma ameaça para a biodiversidade marinha.

O documentário chama a atenção para as colossais redes puxadas pelos barcos. Algumas raspam o fundo do mar, destruindo corais e aniquilando a fauna e flora. As atividades acontecem em escala global e industrial, sem controle eficiente.
O filme apresenta imagens chocantes da mortandade da chamada fauna acidental (ou acompanhante descartada). Após içar as redes, os pescadores retiram o pescado de maior valor comercial, por exemplo, os atuns, e lançam as demais espécies, como golfinhos, tubarões e tartarugas, de volta para a água. Esses indivíduos da fauna acompanhante são geralmente devolvidos ao mar mortos ou com poucas chances de sobrevivência.
A matança desnecessária reduz numericamente essas espécies e, por consequência, aumenta as populações de animais de níveis tróficos inferiores, que se veem livres de seus predadores naturais, o que provoca desequilíbrio ambiental.
Seaspiracy contesta o conceito de "pesca sustentável" e defende que qualquer tipo de atividade pesqueira é danoso à sustentabilidade do oceano. O documentário também critica a aquicultura (produção de pescados em fazendas) como alternativa para a pesca e mostra os impactos ambientais

WAGNER VALENTI

Por que a Unesp tomou a iniciativa de ter um centro dedicado à aquicultura? Quais são as principais linhas de pesquisa e ensino na Caunesp?

A aquicultura sempre foi considerada uma atividade de grande potencial aqui no Brasil. Quando o centro foi criado, na década de 1980, a maior parte dos principais especialistas na atividade estava na Unesp. Então foi criado um centro específico, tanto para formação de pessoal – nós formamos cerca de 400 doutores – como para desenvolver pesquisas, tanto em água doce quanto marinha. Na área marinha, nós temos pesquisas com ostras, mexilhões e principalmente macroalgas. E na água doce, temos pesquisas com microalgas, camarões de água doce, peixes e rãs.
O Caunesp se destaca por desenvolver sistemas inovadores de produção aquícola e para avaliar a sustentabilidade. Também tem uma linha importante na área de nutrição e na parte da Biologia dos organismos aquáticos, envolvendo genética, reprodução e fisiologia. E existe uma parte de sanidade, voltada à identificação e desenvolvimento de protocolos de tratamento e manejo de parasitoses e doenças.

Em termos de sustentabilidade e impacto ao meio ambiente, como você analisa a aquicultura no Brasil?

A aquicultura no Brasil evoluiu muito, reduzindo bastante os seus impactos ambientais. Mas ainda há um caminho a percorrer. A gente precisaria melhorar uma série de técnicas de manejo para reduzir ainda mais os impactos.

É possível implementar a aquicultura multitrófica integrada em larga escala no Brasil?

É perfeitamente possível e o AquaVitae está desenvolvendo tecnologia para isso (saiba mais sobre o AquaVitae na página 20). O Brasil tem uma área marinha equivalente à Amazônia, de aproximadamente 3,5 milhões de quilômetros quadrados no mar. Se a gente pensar que o país tem 8,5 milhões de quilômetros quadrados, nós temos em mar metade da área que temos em terra. E essa área poderia ser utilizada para produção de alimentos, com baixo impacto ambiental, e para produção de outro tipo de materiais, como fármacos e nutracêuticos, que podem ser tirados dos organismos aquáticos, e energia.

A aquicultura pode ser uma opção para redução dos danos ao oceano?

Dizer, por exemplo, para não comer peixe, como foi falado no documentário [*Seaspiracy*], é uma decisão muito simplista, porque mais de dois bilhões de pessoas dependem do pescado como fonte de proteína, então essas pessoas iriam morrer. E se essas pessoas não comessem peixe e comessem produtos produzidos no ambiente terrestre, teríamos um impacto ambiental enorme nesse ambiente.

Agora, a gente pode produzir pescado em grande quantidade – peixe, crustáceos, moluscos e algas – em sistemas mais sustentáveis, como os sistemas multitróficos, que eu não tenho dúvidas de que são o futuro. Certamente a gente teria uma redução no impacto ambiental causado pela extração de alimento dos oceanos.

Com relação a outros problemas, há outras medidas. Por exemplo, sobre o aumento do nível do mar e a dissolução de CO_2, a gente teria que reduzir as emissões de carbono. Quando à poluição, a gente teria que reciclar o lixo no ambiente terrestre, principalmente os plásticos, para que esse lixo não chegue no ambiente marinho.

Como o Biólogo brasileiro pode contribuir para a sustentabilidade do oceano?

Os Biólogos têm um papel fundamental para a sustentabilidade e conservação dos oceanos. A educação ambiental é extremamente importante para que as pessoas entendam que a vida delas depende do mar, mesmo que estejam distantes dele. As pessoas precisam desenvolver e implantar sistemas de produção mais sustentáveis. O Biólogo tem todas as condições para fazer isso. Por exemplo, na área de aquicultura, os Biólogos têm competência porque conhecem muito bem os organismos e ecossistemas marinhos e quais são as relações tróficas, e daí precisam se empenhar para juntar essas informações e tentar desenvolver sistemas que sejam mais sustentáveis.

O Biólogo precisa entender um pouco de economia, nada muito complicado, e de engenharia, da produção e concepção dos sistemas, de planejamento. Mas essas são informações que podem ser facilmente obtidas. Os Biólogos são um pouco avessos à legislação, mas é importante conhecer, principalmente, a legislação ambiental. Os Biólogos têm um papel importante em todos os aspectos ligados ao mar.

Vídeo com entrevista de Wagner Valenti

CLIQUE E ASSISTA

da criação de salmões. Por fim, o filme defende que as pessoas parem de comer pescados, como única forma de conter o processo de destruição do oceano.

Seaspiracy gerou controvérsia na comunidade científica mundial.

"O documentário presta um ótimo serviço ao chamar atenção para um impacto muito grande, tanto social quanto ambiental, causado pela pesca, mas contém alguns erros conceituais e numéricos", aponta Wagner Valenti. "Ele utiliza alguns dados desatualizados do começo do século, de 2004, 2005, e desconsidera que houve uma evolução nas artes de pesca, no sentido de impactar menos o meio ambiente. Não dá para a espécie humana prescindir das fontes alimentares que vêm do mar. Mais de 2 bilhões de pessoas dependem da pesca para se alimentar".

A principal crítica de Wagner Valenti ao documentário tem relação com a aquicultura, área de especialidade do Biólogo: "Ele coloca a aquicultura como sendo o cultivo de salmão, que realmente causa impacto significativo no ambiente, porque utiliza cerca de 1,2 quilo de peixe [para fabricação de ração] para cada quilo de peixe produzido. Mas o cultivo de salmão e outros peixes carnívoros corresponde a apenas

cerca de 5% da aquicultura mundial. A maior parte dos sistemas de produção de peixes do mundo é de água doce e utiliza as carpas, que são peixes de baixo nível trófico e causam um impacto ambiental bem menor".

Segundo Wagner Valenti, o mercado brasileiro consome anualmente quase 2 milhões de toneladas de pescado, dos quais apenas uma fração (cerca de 300 mil toneladas) é importada. A pesca contribui com cerca de 800 mil toneladas para a produção local anual e a aquicultura com outras 800 mil toneladas aproximadamente.

A Bióloga Profa. Dra. Patricia Moraes Valenti, professora do Caunesp e integrante da Comissão de Comunicação e Imprensa do CRBio-01, também é crítica à proposta de boicote ao consumo de pescados. Como alternativa à pesca predatória, ela defende a pesca e a aquicultura sustentáveis.

Patricia Valenti aponta que a pesca pode ser regulada, com base em estudos para a determinação da capacidade dos estoques pesqueiros. Ela cita o exemplo do Projeto Mamirauá, desenvolvido na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, localizada a cerca de 600 quilômetros a oeste de Manaus, na região do curso médio do rio Solimões.

A sobrepesca do peixe pirarucu (*Arapaima gigas*), uma iguaria amazônica co-

> "Os Biólogos têm um papel fundamental para a sustentabilidade e conservação dos oceanos. A educação ambiental é extremamente importante para que as pessoas entendam que a vida delas depende do mar, mesmo que estejam distantes dele".
>
> *Wagner Valenti*

FOTO: FREEPIK

biçada por consumidores nas capitais de outros estados e no exterior, provocou uma baixa preocupante dos estoques. O Projeto Mamirauá, de manejo participativo da pesca de pirarucus, foi implementado em 1999 e abraçado pela comunidade de pescadores locais, que parou de capturar os peixes pequenos.

Desde então, o estoque natural de pirarucu nas áreas manejadas da reserva aumentou em 427% e houve um incremento significativo na renda dos pescadores da região, de acordo com informações do site do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.

Patricia Valenti defende a adoção de sistemas de pesca que não gerem fauna acompanhante. Ciente da resistência da indústria comercial pesqueira a mudanças, ela aponta um caminho para uma destinação sustentável dos animais capturados acidentalmente. Muitas dessas espécies têm valor comercial, porque possuem moléculas com uso na produção de remédios, nutracêuticos e outros produtos industriais. A Bióloga cita o projeto "Fauna Acompanhante: um Universo Químico a ser Explorado" e, especificamente, a tese de doutorado *Bioprospecção de compostos antioxidantes na fauna acompanhante da pesca demersal*, de Tavani Rocha Camargo, defendida no Caunesp (veja a seção Resenha Tese na página 24). Na tese, a autora aponta usos comerciais na indústria alimentícia para os peixes e crustáceos capturados na pesca de arrasto de camarão artesanal, no litoral de São Paulo.

PROJETO AQUAVITAE

Outra alternativa à pesca predatória, afirma Patricia Valenti, é a aquicultura sustentável, em particular a aquicultura multitrófica integrada. Atualmente, o sistema amplamente predominante nas fazendas é o da monocultura, no qual uma só es-

pécie é cultivada, por exemplo o salmão (muito comum no Chile e na Noruega), camarão (no Brasil e Equador) e tilápia (mundialmente).

A aquicultura multitrófica integrada é realizada de acordo com os princípios da natureza. Organismos de diferentes níveis tróficos são colocados juntos, no mesmo viveiro, de modo que o que é subproduto para um serve de alimento para outros, explica a Bióloga. Essa bioengenharia maximiza a produção com poucos insumos e gera menos poluição. "O sistema multitrófico integrado é o futuro da aquicultura", afirma Patricia Valenti, mestre e doutora na área pela Caunesp.

Um passo importante na transição para o sistema foi dado pelo consórcio internacional de pesquisa AquaVitae, um grande programa financiado pela União Europeia, que reúne especialistas e instituições da Europa, Brasil e África do Sul, aponta Patricia Valenti, que é pesquisadora do programa. O AquaVitae tem como objetivo a exploração sustentável dos recursos do Oceano Atlântico e propõe-se a estimular a criação de sistemas de produção aquícola inovadores.

No Brasil, o Caunesp, parceiro do AquaVitae, estabeleceu um acordo com a fazenda Primar Aquacultura, no estado do Rio Grande do Norte, onde realiza um dos principais experimentos ligados ao programa no país. A pesquisa avalia como a integração do cultivo de camarões com macroalgas e ostras pode aprimorar a qualidade, eficiência, resiliência e sustentabilidade da produção.

A doutoranda do Caunesp Stefany Almeida Pereira, que é orientada por Wagner Valenti, mudou-se para o Rio Grande do Norte no ano passado para conduzir o experimento (veja seção Em Campo, na página 25). Ela é mais um exemplo de especialista com formação em Ciências Biológicas engajada na busca da sustentabilidade do oceano.

"O Biólogo conhece o ciclo de vida dos bichos. Há outros profissionais trabalhando no setor, mas os Biólogos têm um conhecimento holístico. Nós olhamos o sistema do mar como um todo", defende Patricia Valenti.

"O Biólogo conhece o ciclo de vida dos bichos. Há outros profissionais trabalhando no setor, mas os Biólogos têm um conhecimento holístico. Nós olhamos o sistema do mar como um todo".

Patricia Valenti

LINKS PARA APROFUNDAMENTO:

http://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/
www.oceandecade.org
https://olimpiada.maredeciencia.com.br/sobre/
http://catedraoceano.iea.usp.br/decadadooceano/
www.youtube.com/watch?v=XqESQbS72kc
https://www.youtube.com/watch?v=1Q5CXN7soQg
http://www.agenda2030.org.br/ods/14/
https://web.facebook.com/oceandecade/videos/1370921906575625
https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,petrobras-faz-acordo-com-mpf-e-vai-retirar-almoxarifados-irregulares-que-ergueu-no-fundo-do-mar,70003673456
http://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/1071_20_IOC_Decade_Implementation_Plan_Summary_PORT_WEB.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=rtriyb3KTig&t=267s
https://aquavitaeproject.eu/
https://www.mamiraua.org.br/
https://youtu.be/cI98wqGvuBI
https://youtu.be/nyD_ckInqGQ
http://www.labjor.unicamp.br/
https://www.youtube.com/watch?v=YigYMCrALH0&t=7s

LIVRO

CULTURA OCEÂNICA PARA TODOS

Uma ferramenta para difusão da cultura oceânica

NESSE INÍCIO DA DÉCADA DO OCEANO, o livro *Cultura Oceânica para todos - Kit Pedagógico* desponta como referência e material mais completo para a principal missão da iniciativa da ONU, que é a difusão do conhecimento da ciência oceânica e formação de "cidadãos oceânicos". Editado pela Unesco em 2017, o arquivo pdf com a versão em português da publicação está disponível gratuitamente no site oficial da Década no portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

O livro é composto de duas partes. A primeira apresenta os princípios fundamentais da cultura oceânica e a segunda elenca 14 propostas de atividades práticas educacionais.

A linguagem acessível dos textos da parte inicial permite a iniciação de leitores não especializados nas matérias da ciência oceânica. O conhecimento científico de base é ilustrado por estudos de caso, dados históricos, entrevistas com especialistas e informações culturais. O conteúdo, que também pode ser útil para profissionais de ciências não especializados na área marinha, resume os sete princípios essenciais da cultura oceânica:

A Terra tem um oceano global e muito diverso: Embora as cinco bacias oceânicas possam ser consideradas corpos separados, elas estão interconectadas por um sistema de circulação influenciado por ventos, marés, rotação da Terra, Sol e outros fatores.

O oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra: Mudanças no nível do mar, ação de ondas e marés e atividades tectônicas influenciam as diferentes formações nas áreas

costeiras do mundo, assim como a estrutura geológica de colinas e montanhas.

O oceano exerce influência importante no clima: Ele desempenha papel fundamental na retirada de dióxido de carbono da atmosfera, absorvido por organismos marinhos.

O oceano permite que a Terra seja habitável: Além de ser o provável local onde a vida se originou no planeta, ele produz o oxigênio necessário para a existência de muitos organismos, como os seres humanos.

O oceano suporta uma imensa diversidade de vida e ecossistemas: Planície abissal, regiões polares, recifes de corais, oceano profundo, manguezais, florestas de algas, restingas e praias arenosas etc. são habitadas por micróbios, invertebrados, peixes, mamíferos marinhos, plantas e pássaros.

O oceano e a humanidade estão fortemente interligados: Ele fornece alimento para bilhões de pessoas e insumos para remédios e uso em biotecnologia. Serve como meio para o transporte e como fonte de inspiração e recreação e carrega a herança cultural de povos.

Há muito por descobrir e explorar no oceano: Até o momento, menos de 10% do oceano foi explorado e menos de 0,05% do fundo do oceano foi mapeado em detalhe.

KIT PEDAGÓGICO

A segunda parte do livro assume o caráter de um manual voltado para professores e educadores engajados na difusão da ciência oceânica.

Os textos propõem 14 atividades práticas, que tratam a sustentabilidade do oceano com uma abordagem holística e consideram aspectos da ciência, sociedade, economia, política e meio ambiente. As seções fornecem as informações necessárias para que os professores conduzam as atividades e avaliem o desempenho dos alunos.

Uma das atividades tem como objetivo permitir que os alunos conheçam, por meio de um experimento, o funcionamento de correntes oceânicas. Em seguida, eles acessam educationalpassages.com/active-boat-map e acompanham minibarcos lançados nas correntes do oceano global, que transmitem sua posição para o site.

Outra atividade trabalha o conhecimento sobre a acidificação do oceano e sua relação com a mudança climática. Por meio de três experimentos com garrafas de plástico, os alunos simulam e visualizam o processo de acidificação da água pela dissolução do dióxido de carbono e observam a erosão do carbonato de cálcio presente em conchas do mar.

Há também um experimento que visa a demonstrar as vantagens da aquicultura

multitrófica integrada em relação à aquicultura tradicional e uma atividade de conscientização, a partir de vídeo, sobre os danos da poluição marinha.

O livro serve como inspiração para outras publicações sobre ciência e cultura oceânica, para diferentes públicos e com enfoques múltiplos, que certamente serão produzidas ao logo dos próximos dez anos e posteriormente.

Cultura Oceânica para todos - Kit Pedagógico

Título original: *Ocean Literacy for All - A toolkit*

Publicado em 2017 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e Representação da Agência Regional da Unesco na Europa, em Veneza, Itália.

Revisão científica em português: Ronaldo Christofoletti.

Clique aqui para fazer o Download gratuito.

A BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE DA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO

EM SUA TESE de doutorado, *Bioprospecção de compostos antioxidantes na fauna acompanhante da pesca demersal*, Tavani Rocha Camargo explicita a intenção de contribuir para que peixes e crustáceos capturados na pesca de arrasto de camarão artesanal tenham uma destinação econômica. Com a renda adicional da venda de subprodutos desses animais, que atualmente são descartados, os pescadores poderiam diminuir a atividade pesqueira e, consequentemente, seu impacto negativo na biodiversidade marinha.

A tese, aprovada em fevereiro de 2020 pelo Programa de Pós-graduação em Aquicultura do Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp), insere-se no projeto "Fauna Acompanhante: um Universo Químico a ser Explorado", que tem como objetivo investigar quimicamente as espécies da fauna acompanhante da pesca do camarão no litoral paulista.

Tavani Rocha Camargo

Na pesca de arrasto, os pescadores valem-se de redes em forma de saco que, além de camarões, capturam vários outros animais, geralmente devolvidos ao mar mortos ou com poucas chances de sobrevivência.

Na sua pesquisa, Tavani Camargo, que foi orientada pelo Prof. Dr. Wagner Valenti, trabalhou com os quatro animais mais abundantes da fauna acompanhante no litoral de São Paulo: os peixes *Paralonchurus brasiliensis* (maria luíza) e *Micropogonias furnieri* (corvina), o siri *Callinectes ornatus* (siri azul) e o caranguejo *Hepatus pudibundus* (siri-baú).

O estudo investigou a atividade antioxidante dos hidrolisados proteicos obtidos das quatro espécies e testou a hipótese de que a microencapsulação retém a atividade antioxidante dos hidrolisados.

Os resultados demonstram que a hidrólise enzimática, utilizando as enzimas comerciais Alcalase 2.4 L® e Protamex®, é um método eficiente para liberar peptídeos de interesse econômico nas quatro espécies. A coacervação complexa e subsequente microencapsulação por *spray-drying* mostrou-se eficiente para proteger a atividade antioxidante desses hidrolisados proteicos.

Os resultados fornecem evidências para o potencial uso dos hidrolisados das espécies analisadas como ingrediente funcional ou nutracêutico na indústria alimentícia, o que pode oferecer um destino economicamente viável para a maior parte da fauna acompanhante.

A autora evidencia sua preocupação com a sustentabilidade e os aspectos sociais logo no início da tese, que é dedicada aos pescadores de arrasto de camarão, em especial ao pescador Djalma Rosa, "que me ensinou muito mais do que qualquer artigo científico".

> A tese é dedicada aos pescadores de arrasto de camarão, em especial ao pescador Djalma Rosa, "que me ensinou muito mais do que qualquer artigo científico.

CULTIVANDO SUSTENTABILIDADE

CARO LEITOR, sou Stefany Almeida Pereira e venho relatar um pouco da minha história e experiência em campo como doutoranda em Aquicultura. Tenho 25 anos e nasci em Cruzeiro, no interior de São Paulo. Desde pequena meu sonho é ser cientista para desvendar os "mistérios do oceano". Aos 17 anos, me mudei para São Vicente, no litoral de São Paulo, para iniciar meus estudos na Universidade Estadual Paulista (Unesp). Em 2016, me formei bacharela em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha. Durante a graduação trabalhei com cavalos marinhos. Em 2017, iniciei o mestrado no Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) em Aquicultura, com ênfase em produção sustentável, no qual pesquisei sobre a sustentabilidade do cultivo de macroalgas nativas em comunidade tradicional de algicultores no Ceará. Minhas experiências mostraram a importância da pesquisa ligada ao setor produtivo para atingir as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Em 2019, tive a oportunidade de iniciar meu doutorado vinculado ao projeto Aqua-Vitae. Minha pesquisa avalia como a integração do cultivo do camarão com macroalga e ostra pode aprimorar a qualidade, eficiência, resiliência e sustentabilidade da produção. Em fevereiro de 2020, me mudei para Tibau do Sul, no litoral do Rio Grande do Norte, para iniciar os trabalhos de campo na fazenda Primar Aquacultura. Trabalho com dois colegas da Caunesp: a mestranda Emanuelle Pereira Borges e o pós-doutorando Dallas Lee Flickinger.

O dia se inicia às 5 horas da manhã com um café rápido, mas reforçado. Pego um micro-ônibus e às 6h30 já estou na fazenda para iniciar a rotina de medição de parâmetros. Calibro a sonda multiparâmetro na sala de equipamentos e caminho aproximadamente 20 minutos em estrada de terra até o viveiro onde estão instalados os 16 cercados com tela e estacas de madeira do experimento.

Não podemos pisar no fundo do viveiro, que tem profundidade média de apenas 50 cm, porque isso causaria a suspenção de sedimentos, o que poderia prejudicar a qualidade da água e alterar os resultados das análises. Usamos um caiaque para fazer o manejo de medição dos parâmetros de oxigênio dissolvido, pH, salinidade e temperatura. Essa atividade é repetida no fim da tarde.

Além das medições, retiramos as ostras mortas ou doentes para não contaminarem as demais e limpamos o material particulado acumulado nas algas, que prejudica sua capacidade de receber luz e fazer fotossíntese.

> Minha pesquisa avalia como a integração do cultivo do camarão com macroalga e ostra pode aprimorar a qualidade, eficiência, resiliência e sustentabilidade da produção.

A cada 15 dias, realizamos coletas ambientais de amostras de água, material sedimentado e gases do efeito estufa. Nesses dias, utilizamos um trator para trans-

FOTOS: ACERVO PESSOAL

Stefany Almeida Pereira no trabalho de campo na fazenda Primar; os viveiros do experimento do programa AquaVitae; Stefany maneja aparelho de medição de parâmetros

portar equipamentos e materiais até o viveiro. Quando chove, a lama prejudica muito o deslocamento e torna o trabalho mais lento.

Nas coletas, nos valemos de uma balsa ou canoa para posicionar e transportar os equipamentos e amostras.

As coletas de água são feitas logo no início da manhã, quando armazenamos as amostras em garrafas plásticas limpas. Para amostragem do material sedimentado (como fezes dos camarões, pseudofezes de ostras, pedaços de algas etc) deixamos coletores no viveiro durante 24 horas. O sedimento no fundo do coletor é sifonado para uma garrafinha limpa. As amostras de água e sedimento são identificadas e congeladas.

Realizamos dois tipos de coleta de amostras de gases. No caso dos gases liberados pelos sedimentos e organismos no fundo do viveiro, trabalhamos com um funil com uma garrafa na ponta. Durante 24 horas, o funil fica submerso e cheio de água e os gases que sobem para a superfície são presos na garrafa.

Na outra coleta, posicionamos uma câmara flutuante com um escudo protetor na superfície da água. Os gases são coletados em quatro momentos nos períodos da manhã e noite. Retiramos os gases com uma seringa e armazenamos em tubos de vidro de extração a vácuo.

A Primar conta com uma boa infraestrutura e dispõe de laboratório de larvicultura de ostras, onde é possível realizar algumas análises, como amônia, nitrito, nitrato e fosfato em espectrofotômetro. No entanto, a maioria das análises do projeto não pode ser realizada na fazenda. As amostras de água e sedimento são imediatamente triadas e armazenadas numa câmara fria na Primar. Parte das análises é realizada em parceria com instituições da região, como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). As demais são feitas no Setor de Carcinicultura do Caunesp, no campus da Unesp em Jaboticabal, São Paulo.

A rotina e dinâmica de uma pesquisa realizada em campo é muito intensa e sujeita a problemas reais da produção, como alterações meteorológicas, oscilações de mercado, interesse do proprietário da fazenda, entre outros. São desafios diferentes dos encontrados em pesquisas realizadas dentro de uma universidade. No entanto, ver seu trabalho sendo aplicado na prática e como ele pode solucionar de modo direto problemas reais do setor produtivo e da sustentabilidade, como o aquecimento global, é de fato muito gratificante.

UMA VIDA DEDICADA AO ESTUDO E À PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS

FOTOS: ACERVO PESSOAL

Referência mundial em manguezais brasileiros, Yara Schaeffer Novelli dedicou décadas ao estudo desse ecossistema tão rico, pesquisando, ensinando e trabalhando por sua conservação.

A BIÓLOGA Profa. Dra. Yara Schaeffer Novelli começou a desbravar o inexplorado campo dos manguezais no nosso país nos anos 1970 e ajudou a chamar atenção para sua imensa importância. Quando se fala de manguezais no Brasil, é inevitável que seu nome seja citado.

Nasceu no Rio de Janeiro em 1943, em uma família em que se destacavam tanto o amor pelo mar quanto pela ciência. Um avô era da Marinha do Brasil e o outro era um bioquímico e farmacêutico alemão que se estabeleceu em Minas Gerais com a família em 1911. A mãe, Aline, era professora de inglês; o pai, Guenter, era químico.

"Papai amava tanto o Brasil que dizia que, se pudesse escolher onde nascer, queria ser brasileiro e mineiro. Ele se naturalizou brasileiro depois que os dois filhos nasceram. Apesar de ter a estrutura férrea do alemão, ele conseguia aproveitar, saborear o jeito brasileiro de ser das pessoas."

Os pais casaram-se em 1940, e em 1943 nasceu Yara – o nome homenageia a figura folclórica da "mãe d'água", sereia que atrai os marinheiros. Os pais adoravam navegar e ela e o irmão mais novo, Alfredo, foram criados em meio a um ambiente náutico. A família tinha um barco chamado Spray – que ainda hoje pertence a Yara e fica ancorado em Ubatuba, litoral de São Paulo.

> “Fiquei 45 dias embarcada com professores de todas as nacionalidades. Foi a coisa mais espetacular que eu tive a oportunidade de participar!”

“Nós quatro éramos muito fechados. Vivíamos numa bolha porque vivíamos embarcados. Nas férias maiores, íamos pra Ilha Grande e nos fins de semana era a Baía de Guanabara. Lembro que nós éramos de uma inocência! O mundo era esse, uma atmosfera limpa, bonita, com cheiro de maresia.”

Com tanto amor ao mar no sangue, era de se esperar que Yara construísse uma carreira na Biologia Marinha. Em 1962, ela ingressou no curso de História Natural da então Universidade do Brasil – mais tarde renomeada como Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); ao terminar a faculdade, em 1965, a única certeza que Yara tinha sobre seu futuro profissional era a de que não queria ser professora.

Logo depois da formatura, foi aceita em um disputado curso da Marinha do Brasil, em que os alunos – brasileiros e estrangeiros – ficariam embarcados por 45 dias. Foi ali que nasceu a ideia de fazer pós-graduação na Universidade de São Paulo (USP), com os professores altamente qualificados que conhecera no navio.

“Fiquei 45 dias embarcada com professores de todas as nacionalidades, e a parte da oceanografia biológica estava sob responsabilidade dos professores do Instituto Oceanográfico da USP. Foi a coisa mais espetacular que eu tive a oportunidade de participar! Eu tinha 22 anos e caí no mundo dentro de um navio grande, com gente ensinando tudo aquilo que eu queria aprender. Foram 45 dias de muita informação nova, conhecendo o grupo do IO, que me informou que no dia 14 de março começaria a pós-graduação do Instituto. Então eu terminei o curso do navio em fevereiro e em março já estava começando o curso do IO.”

Muitos questionaram a mudança do Rio de Janeiro para estudar o oceano em São Paulo, uma cidade sem mar; a mãe de Yara também não aprovava. O pai a apoiou e Yara se mudou para São Paulo em 1966.

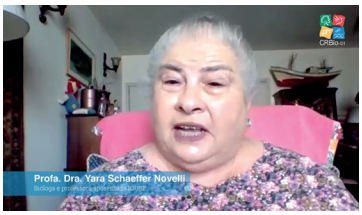
A ideia era ficar por apenas um ano e meio para a pós-graduação, mas Yara nunca mais deixou a capital paulista, onde construiu sua carreira, com concurso para pesquisador, mestrado, doutorado e, mais tarde, a transição para a docência e uma carreira dedicada a formar gerações de especialistas. Foi também em São Paulo que Yara se casou, em 1972, com um colega do Instituto Oceanográfico (IO), com quem teve uma filha, Claudia, em 1974. Ela também tem uma neta, Suzana, hoje com 11 anos.

“Meu companheiro colaborou em várias coletas de campo do meu doutorado na Praia do Saco da Ribeira, em Ubatuba, com os trabalhos de topografia da praia. Com a chegada da nossa filha Claudia, ele garantiu todo apoio ao desenvolvimento da minha carreira. Nos primeiros anos dos trabalhos de campo nos manguezais de Cananéia, tive a companhia da minha filha, a partir de 4 anos de idade. Ela tinha roupas iguais às minhas e sabia identificar as espécies vegetais típicas de mangue. Adorava se afundar na lama e nos acompanhar em estações fixas dentro de um barco, das 5 da manhã às 9 da noite, comendo merendas e frutas levadas num isopor.”

A grande guinada na carreira de Yara viria em 1976, quando foi a um congresso

Vídeo com entrevista de Yara Schaeffer Novelli

CLIQUE E ASSISTA



onde o manguezal era o assunto mais popular.

"O que agitava o mundo da Oceanografia Biológica nas Américas era o problema das comunidades tradicionais sendo expulsas dos seus territórios pelos criadores de camarão em cativeiro. E eu falei: caramba, tem manguezal no meu Brasil. Voltei do congresso e descobri que o Brasil tem uma extensão fantástica de manguezal."

O Brasil é um dos países com maior extensão de manguezais no mundo – estão presentes do litoral do Amapá até Santa Catarina, em diversas variedades. O ecossistema é importante por várias razões: é um berçário pra muitas espécies marinhas, incluindo a maioria do alimento que o homem retira do mar; armazena carbono, contribuindo para combater o efeito estufa; e sua presença no litoral evita a erosão e ajuda a estabilizar a costa. Sem contar a importância econômica para comunidades de pescadores e catadores. Mas, apesar de toda essa relevância, havia resistência em relação ao estudo de manguezais dentro do IO. Além disso, Yara percebeu que o assunto era tão vasto que provavelmente não conseguiria dar conta dele ao longo de sua carreira. Então elaborou uma estratégia para atacar o problema: ensinar outras pessoas a trabalhar com o manguezal.

A resistência dentro do IO foi compensada pelos apoios e parcerias internacionais e também pelo crescente número de pós-graduandos interessados no assunto, que chegou a um ponto em que Yara tinha listas de espera para orientandos.

"As dificuldades foram regiamente compensadas por um grupo de especialistas de fora do Brasil. Eu recebi muita parceria com grandes nomes da ciência dos manguezais e ecologia marinha. A Fapesp aprovava a vinda desses especialistas e a gente dava cursos em Cananeia, aqui em São Paulo mesmo. Eles foram me dando confiança e a certeza de que eu tinha que continuar investindo nisso."

Em 1979, a disciplina O Ambiente Biológico dos Manguezais estreou na pós-graduação do IO, de onde não saiu mais – mais de quarenta anos depois, a disciplina ainda é ministrada pela própria Yara. Com o passar do tempo, surgiu também uma disciplina optativa sobre manguezais na graduação, aberta a toda a USP e ao programa para a terceira idade. Essa disciplina foi ministrada até Yara se aposentar como livre-docente, em 1998. Hoje em dia, ela é convidada a dar aulas sobre o tema em disciplinas da graduação, o que ela chama de "os 45 minutos de fama do manguezal".

Foram décadas estudando a estrutura e dinâmica de ecossistemas costeiros tropicais, compreendendo que cada manguezal é único, com sua própria "impressão digital".

Yara foi criada no ambiente náutico, ao lado dos pais e do irmão mais novo

"Dos nossos estudos ao longo do litoral brasileiro e de outros manguezais em países da América Latina e Caribe, ficou claro que a estrutura do ecossistema era formada por um *continuum* de feições únicas. E assim foi dada uma nova motivação, identificando fatores climáticos, oceanográficos, maregráficos, meteorológicos, pedológicos, entre outros, capazes de responder por características fisiográficas particulares,

responsáveis por identidades próprias de cada manguezal."

O Bioma (Laboratório de Bioecologia de Manguezais da USP) surgiu em 1983, quando Yara submeteu um projeto à Comissão Interministerial de Recursos do Mar da Marinha (Cirm) e recebeu recursos para estudar manguezais em Cananeia, litoral de São Paulo.

Além do laboratório, os anos 1980 também marcaram o início de uma outra atividade à qual Yara dedicou muitos anos: a perícia ambiental. Ela foi perita no primeiro caso de dano ambiental no Brasil, um grande derramamento de óleo no canal de Bertioga, na Baixada Santista; também sofreu represálias, chegando a ser denunciada ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea) por um engenheiro que alegou que ela não estava capacitada para avaliar o impacto ambiental de uma construção.

Yara buscou o auxílio do CRBio-01, que atuou em sua defesa, mostrando que ela não havia excedido suas atribuições de Bióloga ao elaborar o parecer. Posteriormente, o caso chegou ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), levando Yara a procurar novamente o auxílio do Conselho.

"O CRBio-01 colocou sua assessora jurídica para defender a legitimidade da atuação de Biólogos na análise de impactos ambientais. Foram 20 anos até vencermos em todas as instâncias, com o trabalho firme da assessoria jurídica do CRBio-01. Eles defenderam nossa classe até sairmos vitoriosos."

Yara também foi conselheira do CRBio-01, nas gestões de 1999 a 2003 e 2003 e 2007.

Em 1998, Yara se aposentou da USP, mas permaneceu como professora sênior – cargo que mantém até hoje. A aposentadoria causou mudanças para seu trabalho, pois trouxe consigo diversas limitações.

"Tive que desmontar o laboratório, pois, como aposentada, não poderia coordenar um laboratório. Então aluguei uma casinhola na Vila Madalena para colocar todo o meu acervo bibliográfico."

Por outro lado, a aposentadoria de Yara também acabou levando a um outro passo importante: a fundação de uma ONG, o Instituto BiomaBrasil, em 2006. Segundo ela, a ONG nasceu de um desejo, compartilhado com alunos e ex-alunos, de achar uma maneira de continuarem trabalhando juntos com um objetivo comum.

Yara reconhece que a compreensão sobre a preservação ambiental aumentou e que as gerações de sua filha e neta estão mais conscientes dos perigos de não se defender o meio ambiente, mas alerta que ainda há um abismo social a transpor: "Uma parte significativa da população brasileira não se pode dar o desfrute de se preocupar com o meio ambiente, porque está preocupada com a farinha e o feijão para dar aos filhos."

A grande guinada na carreira de Yara deu-se nos anos 70, quando foi a um congresso internacional sobre manguezais

Por isso, ela continua seu trabalho de formar novas gerações de pesquisadores, aprofundar o conhecimento sobre os manguezais e trabalhar para que o reconhecimento de sua importância continue a crescer, não apenas por sua enorme relevância biológica, mas também pelo fato de que dele depende a subsistência de um milhão de brasileiros, entre pescadores, marisqueiras e catadores de caranguejo.

"A gente vai criando o entendimento de que, nos processos do Sistema Costeiro-Marinho, o manguezal é um ator importante, tanto quanto o recife de coral, uma praia arenosa, um costão rochoso, um estuário. Ele faz parte desse conjunto de ecossistemas costeiro-marinhos. Aos poucos, a gente vai indo; é um processo educativo".

#MINHAFOTONOCRBIO01

FOTO: ACERVO PESSOAL RAFAEL FERRAZ

"Se alguém me perguntar qual a ave mais bonita que eu conheço, o Araçari-mulato (*Pteroglossus beauharnaisii*) vai ser a resposta", diz o Biólogo Rafael Ferraz Pinheiro Silva, que conseguiu capturar a vibrante composição de cores da ave com sua Canon 80D e lente sigma 150-600mm. A fotografia foi feita em Alta Floresta, Mato Grosso, durante uma saída para observação de aves pelo Biólogo, que além de consultor ambiental, também é guia de observação de fauna.

A fotografia de autoria de Rafael (@rafa.ferraz_bio) foi a mais curtida com a hashtag #MinhafotonoCRBio01 no segundo trimestre de 2021. Para divulgar suas fotografias com o #CRBio01, compartilhe seu trabalho e use a hashtag #MinhafotonoCRBio01 no **Instagram**!

MOMENTO MÁGICO
em que uma baleia jubarte desafia
a gravidade ao projetar-se para fora da água.

Biólogos e Biólogas, manter seus dados cadastrais atualizados no CRBio-01 é muito importante!

Você pode atualizar seu e-mail, telefone e endereço diretamente pelo portal do CRBio-01

Para atualizar outras informações cadastrais, entre em contato pelo e-mail

CRBio-01

crbio01@crbio01.gov.br www.crbio01.gov.br