

EDIÇÃO

2022



Um Mangue NO MEU Quintal

CADERNO DO EDUCADOR
MATERIAL PARA CONSULTA
A TRAMA DO MANGUEZAL

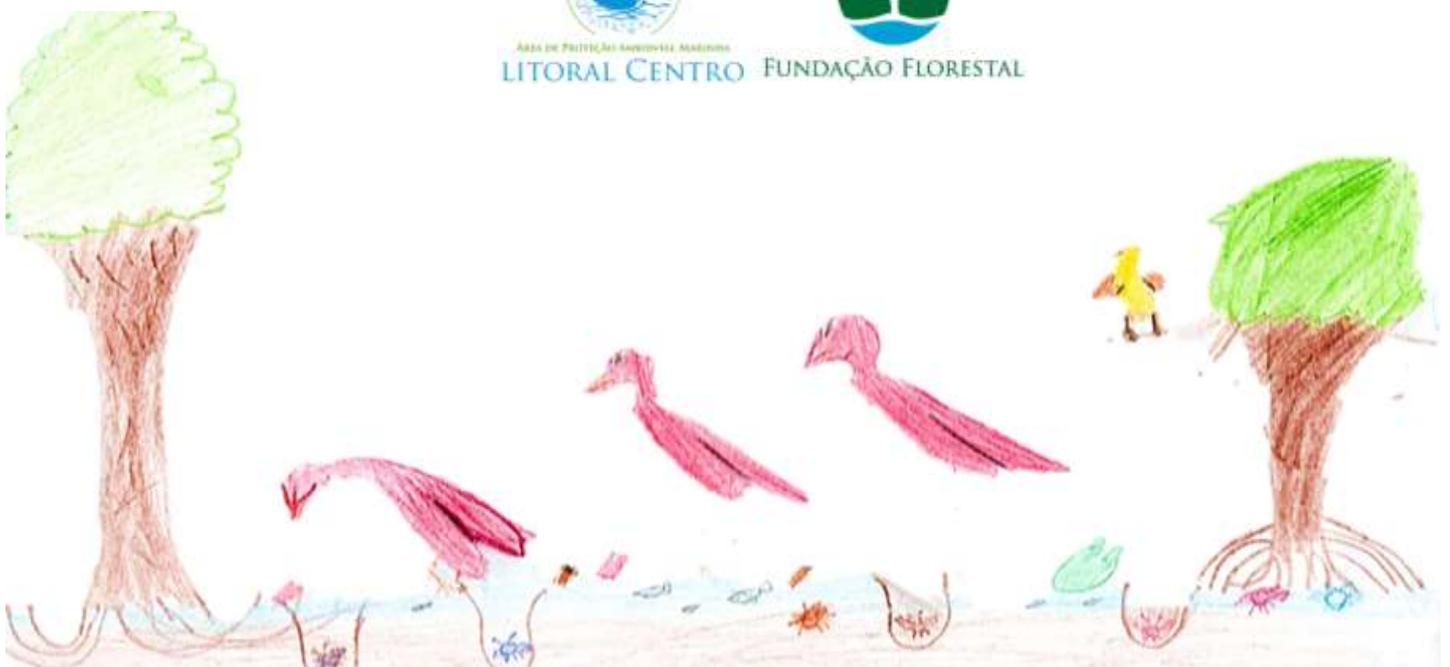


ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA

LITORAL CENTRO



FUNDAÇÃO FLORESTAL



Sumário

Para começar, uma reflexão...	5
1. A Trama do Manguezal	6
1.1. O que é a Trama do Manguezal?	6
1.2. Cadeia alimentar, nível trófico e fluxo de energia	7
1.3. Quando a trama corre risco de virar drama?	11
2. Serviços ecossistêmicos e a Trama do Manguezal	14
2.1. Serviços ecossistêmicos: definição, funcionamento e importância	14
2.2. Como conectar os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano?	16
2.3. Serviços ecossistêmicos prestados pelo manguezal	18
2.4. Valoração econômica dos serviços ecossistêmicos do manguezal	19
2.5. Regulação do clima e estoque de carbono	22
2.6. Os estuários e os serviços ecossistêmicos culturais	25
3. Ameaças à Trama do Manguezal	32
3.1. A geração de resíduos sólidos de hoje e amanhã	32
3.2. Resíduos sólidos e a qualidade da água	34
3.2.1. A crise da poluição por plástico	35
3.2.2. Impactos dos resíduos na trama e consequências para a salvaguarda da biodiversidade	36
3.3. A poluição e a contaminação da cadeia alimentar	39
4. #todespelaAPAMLC - iniciativas protagonizadas pelo território	43
4.1. Barco escola "Arca do Saber"	43
4.2. Instituto EcoFaxina – Limpeza, Monitoramento e Educação Ambiental	48

4.3. Projeto SOS Rio do Peixe	52
5. Histórias, lendas e curiosidades	54
6. Unidades de Conservação: Zoneamento, o que é? Qual a sua importância?	56
6.1 Unidade de Conservação em destaque: Parque Estadual da Serra do Mar núcleos: Bertioga, Curucutu e Itutinga Pilões.	57
6.1.1. Parque Estadual Serra do Mar	57
6.1.1.1. Núcleo Bertioga	58
6.1.1.2. Núcleo Curucutu	60
7. Colaboradores	63

SUGESTÃO DE RECURSO PEDAGÓGICO



Site - PEMALM

www.pemalm.com

Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (PEMALM)



Vídeo - "Pesca Fantasma"

<https://www.youtube.com/watch?v=YLaqyEZQCKc>

3.3. A poluição e a contaminação da cadeia alimentar

Por Marcelo Pinheiro e Márcio João - Lab Crusta - Unesp

O histórico dos impactos humanos sobre os manguezais é algo visível aos nossos olhos, seja por seu desmatamento, queimadas e aterros, enquanto outros são pouco evidentes, como por exemplo, a atuação de poluentes e contaminantes sobre seus organismos e o Homem. Assim, como será que estes fatores interagem com a trama do manguezal? Quando se pensa nas formas "visíveis", fica mais fácil de entender o impacto direto da retirada e destruição das áreas de manguezal. Quando se pensa, porém, nas formas "invisíveis", o entendimento fica mais difícil, não? Qual o efeito que estas substâncias químicas (p. ex. metais pesados e medicamentos) e orgânicas (esgoto doméstico e industrial) e os resíduos sólidos (lixo) podem ter para as florestas de manguezal? Como visto no item anterior, as áreas de manguezal da Baixada Santista interagem fortemente com o Polo Industrial de Cubatão e o Porto de Santos, além dos resíduos domésticos orgânicos ou sólidos, que são lançados sem tratamento nos rios, no estuário e no mar.

Neste tópico, se propõe uma discussão de como os fatores citados interagem com as cadeias alimentares presentes nesse ambiente. Uma das principais relações ecológicas do manguezal são as relações alimentares. Porém, antes de entender cada uma delas, se deve iniciar por cada tipo individualmente e conhecer como estes componentes entram na trama do manguezal. Numa visão simplificada, todos os compostos nocivos ao ambiente e à vida são simplesmente lançados diretamente no solo ou na água, sejam córregos, rios, estuários e mar. Neste contexto, deve-se recordar que os manguezais são influenciados intensamente pelas marés, que alternam momentos de marés altas e baixas, elevando e abaixando o nível das águas do mar e dos rios. Isso faz com que todos estes contaminantes tenham um trânsito dinâmico, penetrando as florestas de manguezal e entrando em contato com todos os organismos (vegetais e animais). Assim, além de influenciar os elementos físicos, como a água e o sedimento (a "lama"), também atuam sobre as plantas e animais. Aqui ocorre um grande problema, pois estes poluentes não só interagem e transitam no ambiente, mas podem ser absorvidos ou ingeridos pelos organismos presentes, onde são acumulados. Este processo, chamado de bioacumulação, aprisiona estes contaminantes nos indivíduos, impedindo que eles circulem.

Pode-se perceber que o fato destes poluentes ficarem aprisionados nos seres vivos, quando não em doses letais, não seria algo muito prejudicial, porque ficariam ali depositados e fim! Contudo, é preciso entender alguns conceitos sobre cadeia alimentar, quando o alimento é processado e com ele também os compostos nocivos que estavam aprisionados nos organismos. Quando se enxerga essas relações como uma teia alimentar (veja o item 1.2. sobre cadeia alimentar, nível trófico e fluxo de energia), a complexidade aumenta, porque nos manguezais ocorre ampla variedade destas interações. De uma forma mais direta, todos (ou parte deles) os poluentes que foram aprisionados nas plantas (organismos produtores), serão assimilados pelos consumidores que se alimentam dessas plantas (os herbívoros), ocorrendo o mesmo para aqueles que consomem a carne destes animais (os carnívoros). Isso vai acontecer com os organismos que vivem nos manguezais (endêmicos) ou aqueles que simplesmente visitam esse ecossistema para se reproduzir, crescer ou simplesmente se alimentar. Estes

animais que não vivem constantemente nos manguezais poderão levar estes contaminantes aos locais de onde vieram, seja o mar, rios ou florestas. Infelizmente, os seres humanos ainda se consideram o centro das ações (antropocentrismo), sem pensar que estas ações sempre implicam em uma reação, seja imediata ou ao longo prazo. Deve-se lembrar que cerca de 80% das espécies marinhas ainda pescadas e, muitas delas consumidas pelo Homem, têm relação direta ou indireta com os manguezais. Dentro dessa teia de interações, podemos nos colocar como espécie de topo, ou seja, somos o reflexo do que comemos e do que estes animais e plantas consumiram. Possivelmente os contaminantes aprisionados nos integrantes das teias tróficas fazem parte dos nossos pratos de cada dia. Já pensou nisso?

Nos manguezais um exemplo importante são os caranguejos, entre eles o conhecido caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Este animal tem intensa relação com a água, sedimento e vegetação, dos quais ele se utiliza para respirar, se alimentar ou simplesmente tem contato com eles. *U. cordatus* é espécie residente somente em áreas de manguezal, onde escava tocas na lama para se abrigar. Trata-se de um animal que, se vivendo em área contaminada, pode se contaminar diretamente pelo simples contato com o sedimento, mas também quando respira na água e se alimenta de folhas das árvores de mangue. Você gosta de comer caranguejos? Sim? Realmente é um alimento nutritivo, mas sempre procure conhecer onde ele viveu e foi coletado. Para terminar esta história, lembramos que o caranguejo-uçá é utilizado como fruto de pesca em todo o Brasil, sendo importante também para as comunidades pesqueiras da Baixada Santista. Alguns estudos usam esta espécie como sentinela do ambiente, pois ela dá testemunho sobre a saúde dos manguezais onde vive.

*Poluir é coisa do egoísmo humano
Trabalhar para construir consciência
De respeito à Vida e à diversidade
É coisa do altruísmo humano
Duas faces do mesmo Homem
Assim como o doce e o sal
No sobe e desce das marés
São duas faces do manguezal
Tudo é dinâmica do caminho
Da evolução soberana
Complexidade na Natureza
Solidariedade no reino humano*

REFERÊNCIA

Marc Steyaert no prefácio do livro “Os Manguezais e Nós: Uma Síntese de Percepções” (1999), de autoria de Marta Vannucci, livro fundamental que aborda as múltiplas interações presentes nesse especialíssimo ecossistema.

7. Colaboradores



André Luiz Fernandes Simas. Biólogo, Especialista em Engenharia de Controle da Poluição Ambiental e Mestre em Ciências pela FSP/USP. Especialista Ambiental da SIMA-SP, responsável pela coordenação técnica e organização do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo e de sua revisão.



Carla Isobel Elliff. Oceanógrafa com mestrado e doutorado em geologia marinha, costeira e sedimentar. Atualmente é pesquisadora de pós-doutorado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, atuando em projetos na temática de lixo no mar, incluindo a construção participativa do Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo, a Rede Oceano Limpo - RJ e o Programa Blue Keepers.



Carolina Las Casas. Graduada em Gestão Ambiental e Mestre em Biodiversidade de Ambientes Costeiros pela UNESP CLP. Atualmente é Doutoranda pelo PPG em Ecologia, Evolução e Biodiversidade - UNESP/ Rio Claro. Também é colaboradora do projeto de extensão universitária "Projeto Ecossistemas Costeiros" (USP) desde 2012, promovendo atividades de educação ao ar livre e educomunicação socioambiental com escolas públicas do Estado de São Paulo em Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal.



Cristina Amorim. Jornalista, fotógrafa, tradutora e ilustradora. Formou-se em jornalismo na ECA-USP e iniciou sua carreira no primeiro jornal da TV Cultura, Hora da Notícia em 1972. Em 2003 criou o jornal Martim-Pescador, órgão da Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo. Escreveu o livro Peixes-de-Bico do Atlântico (biologia e conservação das espécies) e Café com Peixe (culinária caiçara).



Elisa Van Sluys Menck. Oceanógrafa (2015) formada pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), com período de estudos na University of Queensland (Austrália). Msc pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) (2020). Integrante da Cátedra UNESCO para Sustentabilidade do Oceano e participa das atividades do Instituto Costa Brasilis - Desenvolvimento Sócio-Ambiental e do Projeto Monitoramento Mirim Costeiro (núcleo Ubatuba - SP).



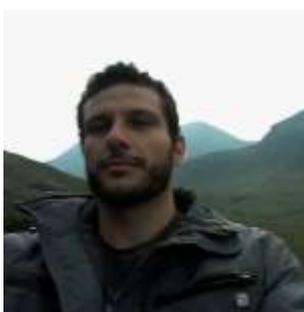
Ellen Rodrigues de Sena. Administradora formada pela Faculdade do Litoral Sul Paulista, e ambientalista por vocação, é monitora ambiental do Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Curucutu. É autora do capítulo "Os Impactos da Sustentabilidade nas Organizações" apresentado no XVIII-ENGEMA da USP em 2016, e publicado no livro "Sustentabilidade e Responsabilidade Social em Foco" pela Editora Poisson.



Fabiane Gallucci. Bióloga pela UFSC, fez mestrado em Ciências do Mar na Universidade de Ghent, Bélgica e doutorado em Biologia Marinha no Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Alemanha. Realizou pós-doutorado no Australian Museum e no Centro de Biologia Marinha da USP. Docente do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (IMar-Unifesp).



Fernanda Barbi. Mestre em Biodiversidade de Ambientes Costeiros e doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros (PPGBAC), Unesp IB/CLP. Especialização em Educação Ambiental pela Universidade Santa Cecília. Bacharel em Ciências Biológicas - Ênfase em Ciências Ambientais e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário São Camilo. Graduada em Pedagogia.



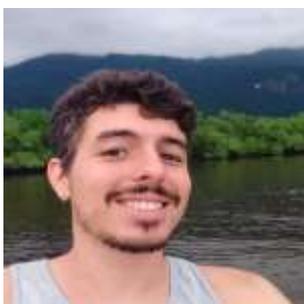
Fernando Rafael de Grande. Bacharel em Ciências Biológicas pela UNESP - CLP (2014) e mestrado (2016) em Zoologia também pela UNESP- Botucatu. Atualmente é aluno de doutorado em Zoologia pela mesma universidade.



Jackson Xavier da Silva. Pescador, Fundador da instituição de combate ao lixo no mar de Guarujá a S.O.S Rio do Peixe que atua na preservação de manguezal, zona costeira e Oceano. Autor e coordenador do Projeto Nossos Mares, o primeiro do estado de São Paulo de Combate ao lixo no mar com uma forte parceria com Pescadores Artesanais da Praia do Perequê desde o ano de 2019.



Juliana Ferreira Castro. Especialista ambiental do Instituto de Pesquisas Ambientais, gestora do Núcleo Bertiooga do Parque Estadual Serra do Mar. Mestre em Mudança Social e Participação Política pela USP.



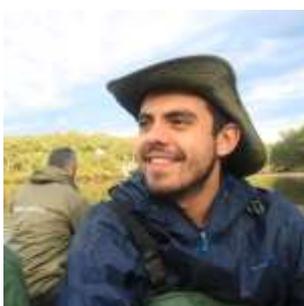
Luis Felipe Natalio. Biólogo com ênfase em Biologia Marinha (Unesp/São Vicente). Mestre em Zoologia (Unesp/Botucatu). Doutorando em Ecologia (USP/Capital). Integrante do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal - (LABECOM) e Laboratório de Pesquisa em Ensino de Biologia por Investigação (BioIn). Estudante e amante dos manguezais.



Marcelo José Gonçalves. Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Cecília, hoje Unisantia, na turma de 1991. Ex-Secretário de Meio Ambiente da Prefeitura de Peruíbe-SP. Assumiu a vereança como 1º suplente no ano de 2012 na Câmara Municipal de Peruíbe. Ex-Diretor de Limpeza Pública da Prefeitura de Peruíbe-SP. Hoje atua como Gestor do Parque Estadual Serra do Mar Núcleo Curucutu.



Marcelo Pinheiro. Licenciado em Ciências Biológicas pela UNESP, com mestrado e doutorado em Zoologia pela UNESP. Professor Efetivo da UNESP Campus de Jaboticabal e Campus do Litoral Paulista. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (Crusta).



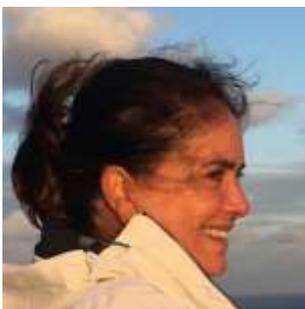
Marcio João. Licenciado em Ciências Biológicas (2018) pelo Campus do Litoral Paulista da UNESP e Mestrando em Zoologia pelo Campus de Rio Claro da UNESP. Atua como pesquisador no Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA) investigando caranguejos de manguezal e ilhas oceânicas. Atuou como membro voluntário e bolsista do Projeto de Educação Ambiental sobre manguezais (2014-2018).



Maria Fernanda Romanelli Alegre. Bióloga, Mestre em Ciências pelo IPEN/USP. Especialista Ambiental da SIMA-SP. Participou da elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e da elaboração do Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de SP – PEMALM.



Mayara de Oliveira. Bacharela em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Gerenciamento Costeira (UNESP-CLP), mestre em Oceanografia Biológica (IOUSP) Doutoranda em Ciências Biológicas pela Universidade de Queensland.



Mylene Lyra. Psicóloga e Bióloga formada pela Universidade Católica de Santos, Educadora Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e Pedagoga formada pela UNINOVE 2011. Implantou e coordena desde 1997 o Programa de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura do Município de Bertioga, idealizadora do Barco Escola Arca do Saber, museu de animais taxidermizados, caminho das abelhas - "o milagre da polinização" e Centro de Educação Ambiental de Bertioga.



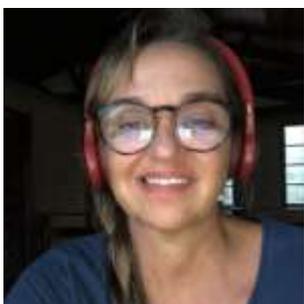
Priscila Granado. Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (2011), mestrado (2014) e doutorado (2018) em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Atualmente é professora na educação básica e superior.



Roberto da Graça Lopes. Graduado em Medicina Veterinária pela UFRRJ e doutorado em Zoologia pela UNESP. É Pesquisador Científico VI do Instituto de Pesca com experiência em museologia (museu de história natural) e em pesquisa de recursos pesqueiros marinhos.



Thais Juliane Rodrigues. Graduado em administração. Engenharia química. Mestranda na Universidade Federal de São Paulo em Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar (PPG-ICTMar). Coordenadora do Projeto Nossos Mares de Combate ao lixo no mar. Assessora institucional da Secretaria de Meio Ambiente de Guarujá.



Viviane Coelho Buchianeri. Eng. Agrônoma, Msc em Recursos Florestais pela ESALQ/USP, Dra. em Ciências pela FFLCH/USP, Especialista em Manejo de Áreas Protegidas pela Colorado State University. Atuação na área de Fiscalização Ambiental, Manejo de Bacias Hidrográficas e Áreas Protegidas.



William Rodriguez Schepis. Bacharel em Biologia Marinha pela Universidade Santa Cecília (UNISANTA). Idealizador e fundador do Instituto EcoFaxina em 2008 e do projeto Sistema Ambiental de Coleta de Resíduos, que prevê a instalação de ecobarreiras e a recuperação de áreas degradadas de mangue como estratégia para a redução da poluição marinha por plástico no litoral paulista e geração de renda para moradores de palafitas. Atua como educador e influenciador socioambiental.

Autores e Organizadores

Maria de Carvalho Tereza Lanza Gestora da APAMLC
Carolina Rodrigues Alves da Silva Monitora Ambiental da APAMLC
Maria Julia Sallum Monitora Ambiental da APAMLC
Yago Ferreira Nascimento Monitor Ambiental da APAMLC

Projeto Gráfico

APA Marinha do Litoral Centro
Fundação Florestal
São Paulo, 2022

Governo do Estado de São Paulo

Rodrigo Garcia

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Fernando Chucre

Subsecretaria de Meio Ambiente

Eduardo Trani

Fundação Florestal

Presidente **Mario Mantovani**

Diretor executivo **Rodrigo Levkovicz**

Diretor Regional **Diego Hernandes R. Laranja**

Gerente da Baixada Santista **Lafaiete Alarcon**

Gestora da APAMLC **Maria de Carvalho Tereza Lanza**

Assessora Técnica **Adriana Neves**

Assessoria de Comunicação **Nino Dastre**

Equipe articuladora do projeto

Assistência técnica de Educação Ambiental FF **Adriana Neves**

Gestor PE Restinga de Bertioiga **Eduardo Souza**

Monitora ambiental da APAMLC **Carolina Rodrigues Alves da Silva**

Monitora ambiental da APAMLC **Maria Julia Salum**

Monitor ambiental da APAMLC **Yago Ferreira**

Especialista Ambiental **Juliana Ferreira Castro**

Gestora da RDS Barra do Una **Vanessa Cordeiro**

Contato

educacaoambientalapamlc@gmail.com

Telefone (13) 3317- 2094



ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA
LITORAL CENTRO



ESTAÇÃO ECOLÓGICA
JURÉIA-ITATINS



PARQUE ESTADUAL
ITINGUÇU



PARQUE ESTADUAL
RESTINGA DE
BERTIOGA



REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE
ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA



CEA Itanhaém
Centro de Educação Ambiental



município
verdeazul



GREMAR
Resgate de animais marinhos



Crusta
Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos



Instituto do
Mar
UNIFESP



PROJETO
TRINTA-RÉIS



Cátedra UNESCO para Sustentabilidade do Oceano

unesco
Cátedra

MARTIM-PESCADOR 

