

EDIÇÃO  
2023

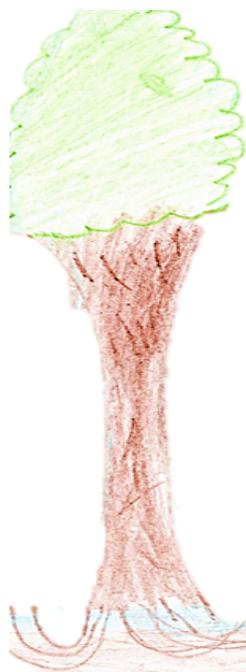


ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA  
LITORAL CENTRO



# Um Mangue NO MEU Quintal

CADERNO DO EDUCADOR  
MATERIAL PARA CONSULTA  
**OS MANGUES DO NOSSO MANGUEZAL**



## Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são metas globais para ações locais a fim de reduzir drasticamente a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Aqui abaixo estão as metas dos ODS que são abordadas neste caderno contribuindo para o conhecimento da Agenda 2030 no Brasil.



Este material de apoio é uma transposição pedagógica das pesquisas realizadas nas áreas protegidas pela Fundação Florestal, em especial os manguezais do litoral de São Paulo. A proposta é dar acessibilidade e popularizar as informações produzidas para que a sociedade se aproprie e conheça melhor o “quintal da escola”.

Esta publicação é colaborativa com a participação de pesquisadores que voluntariamente assumiram a missão do projeto “Um Mangue no meu Quintal”.

O tema deste caderno é '**Os mangues dos nossos manguezais**', sugerindo que os conteúdos abordados sejam desenvolvidos com base no currículo do ensino formal.

A proposta para apresentação aos educadores em setembro é integrar e potencializar as reflexões e debates sobre o dia da árvore, celebrado neste mês.

O objetivo é identificar e trazer características importantes das árvores dos manguezais, além das diferentes pressões que chegam a esses ambientes.



## Sobre o Dia da Árvore

No dia 21 de setembro comemora-se o Dia da Árvore, próximo a data de início da primavera. O Dia da Árvore é comemorado em todo o Brasil, em razão da necessidade de ressaltar os serviços ambientais prestados pelas árvores e como tais benefícios integram a teia da vida. São elas as responsáveis por proteger os solos e as águas, contribuir para a manutenção da qualidade do ar e da umidade, retenção de carbono, além de servirem como fonte de alimento e abrigo para muitas espécies animais.

## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Para começar, uma reflexão...</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1. Onde estão os mangues dos nossos manguezais?</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1 Pra começar, Mata Atlântica e Manguezal, ecossistema associado  | 6         |
| 1.2 Ecossistema associado: Manguezais   | 8         |
| 1.3 Os manguezais no Brasil   | 11        |
| 1.4 Paisagem do litoral e onde cabe a proteção dos ambientes? Área Ciliar, Área de Proteção Permanente e Unidades de Conservação. | 14        |
| 1.5 Os Manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro   | 16        |
| <b>2. Os mangues dos nossos Manguezais</b>  | <b>21</b> |
| 2.1 Dos mangues uma abordagem botânica  | 21        |
| 2.1.1 Mangue Branco - Laguncularia racemosa   | 21        |
| 2.1.2 Mangue Preto - Avicennia schaueriana  | 23        |
| 2.1.3 Mangue Vermelho - Rhizophora mangle   | 25        |
| 2.2 Os mangues, uma abordagem histórica   | 30        |
| <b>3. Peculiaridades dos mangues: como sobrevivem neste ambiente?</b>   | <b>43</b> |
| 3.1 Quem vive neles: espécies que dependem dessa vegetação  | 45        |
| 3.1.1 Os seres se relacionam  | 50        |
| <b>4. Quais os serviços ecossistêmicos prestados pelos mangues dos nossos manguezais?</b>   | <b>63</b> |
| <b>5. Gente que vive do mangue</b>  | <b>66</b> |
| 5.1 Etnobotânica do Manguezal   | 66        |
| <b>6. Ameaças aos nossos manguezais - cadê o manguezal que estava aqui?</b>   | <b>70</b> |
| 6.1 Problemas sociais e a degradação ambiental  | 70        |
| 6.2 Influência da cidade no manguezal   | 72        |
| <b>7. #todospelaAPAMLC - iniciativas protagonizadas pelo território</b>   | <b>80</b> |
| 7.1 Recuperação de manguezais na Baixada Santista   | 80        |
| <b>8. Por dentro das áreas protegidas no Litoral Centro de São Paulo</b>  | <b>91</b> |
| 8.1 Unidade de Conservação destaque - Área de Proteção Ambiental Municipal Serra do Guararu                                       | 91        |
| <b>9. Colaboradores</b>   | <b>94</b> |
| <b>10. Coordenação</b>  | <b>98</b> |

## Para começar, uma reflexão...

São especiais  
As árvores de mangue  
Seres de mil pernas  
Mergulhadas na lama  
E múltiplos narizes  
Apontados pro céu  
Maquiagem de sal sob  
as folhas  
Como que um ténue véu

Três espécies  
Avicennia  
Laguncularia  
Rhizophora

Guardiãs misturadas  
Assemelhadas  
Iguamente adaptadas  
Para ignorar cenário tão  
rude  
E seguir, sobreviver

Seres de muita coragem  
Para a boca do rio  
proteger  
Do mar que invade e  
erode  
Fazendo a maré  
prevalecer

Para tanto se  
multiplicam  
Crescem e se unem  
Se tornando floresta  
Onde a vida agora faz  
festa

Em quatro atos por dia  
Água salgada vem  
Água salgada se esvai  
Trocando os convivas  
Que se movem nessa  
floresta

Labirinto de raízes  
Mantém estáveis tais  
sentinelas  
Que acolhem  
incontáveis seres

Micro e macro vidas  
Aderidas, planctontes  
Natantes, esburacantes  
Voantes, rastejantes  
Permanentes ou  
itinerantes

Onde o pequeno passa  
O grande não consegue  
entrar

Onde presas e  
predadores  
Alternam um misto de  
sorte e azar

Muitos papéis tem essa  
floresta  
Estabilizar a costa  
Criar biodiversidade  
Trazer sombra e  
umidade  
Doar folhas e frutos que  
alimentam  
Sustentar copas que  
acolhem ninhais

Árvores de mangue,  
espécies resilientes  
Há uma eternidade  
presentes  
Na interface entre a terra  
e o mar  
Em minúcias  
adaptativas foram  
criadas  
Por dois engenheiros  
magníficos  
A NATUREZA E O  
TEMPO

Por Roberto da Graça Lopes

# 1. Onde estão os mangues dos nossos manguezais?

## 1.1 Pra começar, Mata Atlântica e Manguezal, ecossistema associado

Por Maria C. T. Lanza e Renan Parmigiani

*“Delícia, no entanto, é um termo vago para exprimir os sentimentos de um naturalista que, pela primeira vez, se viu perambulando por uma floresta brasileira.”*

Charles Darwin, 1832, naturalista britânico

A impressão que o naturalista britânico Charles Darwin teve ao conhecer a Mata Atlântica não é espantosa, uma vez que este bioma de floresta tropical possui uma biodiversidade muito além do que ele poderia encontrar na Inglaterra, país de clima temperado. Esse contraste entre paisagens, entre flora e fauna de diferentes lugares, obrigou a história natural a classificar as regiões do globo em função de suas particularidades ambientais e das diferentes comunidades biológicas que abrigam, constituindo cada qual o que chamamos de bioma. As principais particularidades que irão caracterizar um bioma são: o clima, o solo e a altitude. Com base nisto, no Brasil existem seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal (Figura 1).



Figura 1: Mapa dos Biomas do Brasil. Fonte: Brasil Escola, acessado em setembro de 2021.

A região da Baixada Santista está inserida no bioma da Mata Atlântica que, por se localizar ao longo da costa brasileira, sofre uma forte influência do Oceano Atlântico. A umidade proveniente do oceano se precipita em fortes chuvas ao encontrar as serras e encostas no continente, fazendo florescer uma magnífica floresta tropical marcada por altas árvores, cipós, bromélias, orquídeas e uma rica fauna associada. A diversidade da Mata Atlântica é notável em todos os locais em que sua vegetação prospera, indo desde elevadas altitudes nos afloramentos rochosos (até 2.000 metros), passando pela densa vegetação das encostas das serras, chegando ao litoral onde são encontradas as restingas nas planícies costeiras e os manguezais nas margens dos estuários.

A proximidade da Mata Atlântica com o oceano fez com que este bioma se tornasse o primeiro do país a sofrer com a invasão dos portugueses desde que chegaram ao Brasil em 1500. Há relatos de que uma das primeiras ações que a comitiva de Pedro Álvares Cabral fez ao aportar no Brasil foi derrubar uma árvore para fazer uma cruz, um emblemático exemplo do que viria a ser o histórico de devastação a ocorrer nesse bioma. Estima-se que aproximadamente 72% da população brasileira viva no bioma Mata Atlântica, que hoje conta com apenas aproximadamente 16% de sua cobertura original. No entanto, esforços estão sendo realizados para a conservação desse remanescente, sendo a implementação de Unidades de Conservação um dos principais mecanismos para sua proteção. Na Baixada Santista, o resultado dessa política é evidente quando se observa os remanescentes dessa densa floresta dentro das Unidades de Conservação estaduais, tais como: Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Restinga de Bertiooga, o Mosaico da Juréia-Itatins, Parque Estadual Xixová Japuí, além dos manguezais que estão sob a tutela das três Áreas de Proteção Ambiental Marinha do litoral paulista e de outras Unidades de Conservação municipais e federais.

Em 2020, o inventário florestal do estado de São Paulo concluiu que, em dez anos, houve um aumento de 4,9% na cobertura de áreas de vegetação nativa, ou seja 5.670.532 hectares, o que equivale a 22,9% do território paulista. Ressalta-se que no último mapeamento realizado em 2010 foi registrado 17,5% do estado com vegetação nativa.

Segundo o Decreto Federal Nº. 6.660/2008 que regulamenta a Lei Federal Nº. 11.428/2006 que dispõe sobre "*a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica*" considera-se como parte deste Bioma as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; **áreas de formações pioneiras conhecidas como manguezais**, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves

florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas.

## 1.2 Ecossistema associado: Manguezais

Por Maria C. T. Lanza

De acordo com o Código Florestal, Lei Federal Nº. 12.651/2012, um manguezal é um “**ecossistema** litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a **vegetação natural conhecida como mangue**, com influência fluviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas (...)”.

Assim, uma vez que o ecossistema, por definição, inclui os seres vivos e o ambiente, com suas características físico-químicas e as inter-relações entre ambos, há uma diferença conceitual entre **manguezal e mangue**. O primeiro termo refere-se ao ecossistema e o segundo a uma parte desse ecossistema, especificamente o bosque.

O mangue é uma vegetação de formação pioneira, que apresenta peculiar relação com o solo frequentemente rejuvenescido pela deposição de sedimentos trazidos pelas inundações de maré. Segundo o IBGE (2012), o mangue pertence ao “complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação”. Todavia, essa designação é uma tentativa de conceituar comunidades localizadas, sem ligá-las obrigatoriamente a regiões ecológicas clímax, pois essa vegetação, adaptada a uma área com solo em constante rejuvenescimento e submetida ao vai e vem das marés, é ao mesmo tempo pioneira e clímax na região circundante.

Este ecossistema pode apresentar estrutura caracterizada por um contínuo de feições, que vai desde a área lavada, local onde há maior frequência de inundação, apresentando substrato lodoso exposto, desprovido totalmente de cobertura vegetal, até as áreas de transição com as restingas, que são aquelas menos inundadas do manguezal.

A *feição mangue* apresenta um reduzido número de espécies arbóreas típicas de fisionomia peculiar: Mangue preto, *Avicennia schaueriana*, Mangue branco, *Laguncularia racemosa* e Mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. No entanto, essa baixa diversidade é muito compensada por uma grande flexibilidade funcional. Essas espécies de vegetais superiores são as únicas capazes de

colonizar sedimentos areno-lamosos com baixos teores de oxigênio em áreas sujeitas a amplas variações de salinidade.

As planícies hipersalinas são um tipo de ambiente com déficit hídrico, o que limita a ocorrência de espécies arbóreas, sendo vegetadas por herbáceas resistentes ao sal, o denominado **apicum**. Este termo é derivado de *apecu*, palavra da língua indígena Tupi e que significa língua de areia ou coroa de areia (SILVA, 1965; BUENO, 1983; CUNHA, 1999). Em alguns locais, o apicum também é conhecido por salgado. Na literatura científica internacional essa zona de transição é normalmente chamada de *salt flat* (SOARES, 2009; CHAVES *et al.*, 2010), em geral traduzido por cientistas brasileiros como planície hipersalina (COELHO-JR., 2010; CHAVES *et al.*, 2010).

O ecossistema manguezal ainda abriga outras espécies vegetais: herbáceas, epífitas, além de micro e macroalgas, todas adaptadas à flutuação de salinidade (espécies eurihalinas). Desta forma, apesar da baixa diversidade de espécies arbóreas, quando o olhar percorre das raízes às copas, observa-se um grande número de outras espécies que dependem dessas árvores para se desenvolver, cumprindo suas funções na sustentação da teia da vida nos manguezais.

*Laguncularia, Avicennia e Rhizophora*  
*Somos poucas espécies*  
*Mas somos muitas irmãs*  
*Formamos florestas*

*Resilientes que somos*  
*Em solo instável equilibradas*  
*Enfrentamos marés*  
*Protegemos estuários*

*Somos lar para muitas espécies*  
*Alimento, proteção*  
*E porque aqui estamos*  
*Mais Vida no ecossistema prospera*

*Pouco O<sub>2</sub>, muito sal*  
*Que a nós não faz mal*  
*Por isso somos vegetação pioneira*  
*Linha de frente, primeiras*  
  
*Porém, mais que princípio*  
*Também somos clímax no manguezal*  
*Pois não precisa evoluir*  
*O que já é genial*

*No horizonte*  
*O céu se desfaz em mar*

*E quão árido seria tal encontro*  
*Se não houvessem ilhas e nuvens*  
*Para distrair o olhar*

*No estuário*  
*O rio se entrega ao mar*  
*E quão árido seria tal encontro*  
*Se não houvesse a floresta de mangue*  
*Para encantar o olhar*

*Testemunha da história*  
*Sentinela de civilizações*  
*Onde o rio encontra o mar*  
*Pode estar uma floresta de mangue*  
*A brincar com as marés*

*Nessa floresta*  
*Há tanta beleza*  
*Para o artista recriar*  
*Há tanto conhecimento*  
*Para o cientista revelar*  
  
*A Natureza a milhões de anos*  
*Gestou rio, mar e Vida*  
*Mas se esmerou em ciência e arte*  
*Na floresta de manguezal*  
*Uma filha preferida*

### 1.3 Os manguezais no Brasil

Por Maria C. T. Lanza

A formação de manguezais ocorre principalmente próximo à linha do Equador, entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, nas zonas tropicais e subtropicais. Podem também ocorrer entre as latitudes 32° N e 39° S.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, o manguezal é considerado como sendo de “*dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e Santa Catarina*”. O Brasil é o segundo país do mundo em extensão de manguezais, com aproximadamente 14.000 km<sup>2</sup> ao longo de seu litoral.

Cento e vinte unidades de conservação têm manguezais em seu interior, abrangendo uma área de 12.114 km<sup>2</sup>, o que representa 87% do ecossistema em todo o Brasil.



Figura 2: Distribuição dos Manguezais no Brasil. Fonte: [estudopratico.com.br](http://estudopratico.com.br). Acessado em 01/08/2021.

No estado de São Paulo destacam-se os manguezais presentes na Baixada Santista e no Sistema Costeiro Cananéia-Iguape. Os rios que descem a escarpa da Serra do Mar apresentam fluxos rápidos e intensos; no entanto, com a chegada na planície costeira essa energia diminui e muitos canais são formados, gerando um emaranhado de rios, transformando essa área em um ambiente propício ao desenvolvimento de mangues (GOLDENSTEIN, 1972), localizando-se em áreas abrigadas, como baías e estuários (SANTOS & FURLAN, 2010).

**Tabela 1.** Distribuição das áreas de manguezais por Bacia Hidrográfica (UGRHI).

| UGRHI                         | Área mapeada (ha) | (%) Vegetação nativa |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Vale do Ribeira / Litoral Sul | 12.300            | 0,9                  |
| Baixada Santista              | 12.079            | 6,3                  |
| Litoral Norte                 | 195               | 0,1                  |

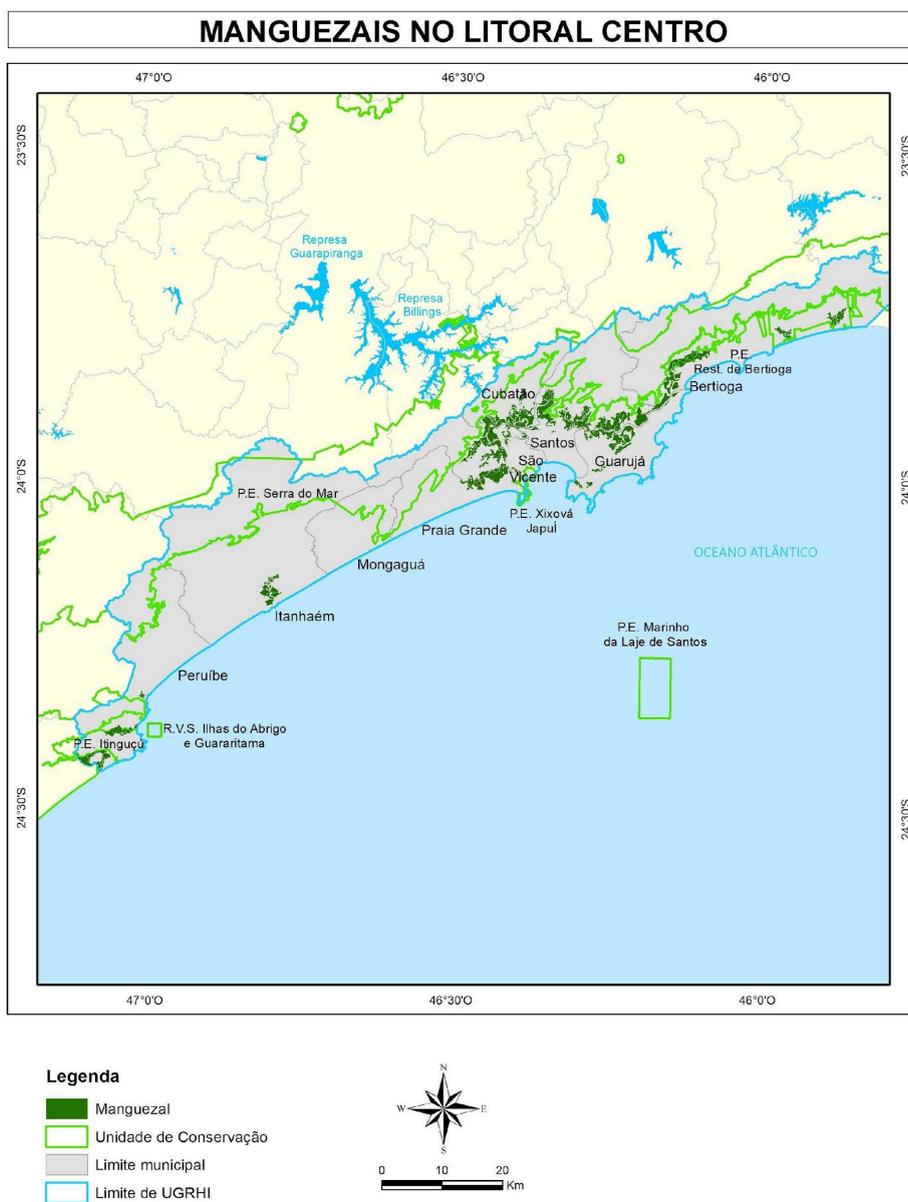


Figura 3: Mapa da distribuição dos manguezais na Baixada Santista. Fonte: Inventário Florestal SP, 2020.

**Tabela 2.** Fitofisionomias por município da UGRHI da Baixada Santista. (Fonte: Inventário Florestal SP, 2020.)

| Município         |                 | Fitofisionomia (ha) |               |               |              |               | Total de Vegetação Nativa |                  |                  |
|-------------------|-----------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------|------------------|------------------|
| Nome              | Superfície (ha) | D1                  | Db            | D2            | Pa           | Pf            | Total                     | (%) <sup>1</sup> | (%) <sup>1</sup> |
| Bertioga          | 48.979          | 20.308              | 14.935        | 4.116         | 0            | 1.887         | 41.245                    | 84,2             | 21,7             |
| Cubatão           | 14.274          | 6.114               | 1.459         | 629           | 0            | 1.788         | 9.990                     | 70,0             | 5,3              |
| Guarujá           | 14.336          | 3.288               | 2.282         | 1.374         | 0            | 1.393         | 8.337                     | 58,2             | 4,4              |
| Itanhaém          | 59.889          | 28.143              | 20.210        | 2.133         | 350          | 587           | 51.423                    | 85,9             | 27,0             |
| Mongaguá          | 14.193          | 7.550               | 4.128         | 4             | 292          | 0             | 11.974                    | 84,4             | 6,3              |
| Peruibe           | 32.283          | 14.074              | 9.242         | 992           | 757          | 964           | 26.029                    | 80,6             | 13,7             |
| Praia Grande      | 14.810          | 4.869               | 3.663         | 795           | 37           | 808           | 10.173                    | 68,7             | 5,3              |
| Santos            | 28.067          | 13.889              | 2.212         | 1.515         | 5            | 3.035         | 20.656                    | 73,6             | 10,9             |
| São Vicente       | 14.963          | 6.011               | 1.348         | 1.400         | 6            | 1.616         | 10.382                    | 69,4             | 5,5              |
| <b>Total (ha)</b> | <b>241.793</b>  | <b>104.248</b>      | <b>59.479</b> | <b>12.957</b> | <b>1.448</b> | <b>12.079</b> | <b>190.210</b>            | <b>78,7</b>      |                  |

<sup>1</sup> Percentual em relação à superfície total do(s) município(s).

<sup>2</sup> Percentual em relação ao total de vegetação nativa da UGRHI.

➔ [NOTA TAB-73](#)

Segundo o Inventário Florestal do estado de São Paulo de 2020, são 25.574 ha de áreas de manguezais ou Formação Pioneira com Influência Fluvio-marinha, que estão predominantemente inseridos em unidades de conservação. No total, são uma unidade federal administrada pelo Instituto Chico Mendes e 14 estaduais administrados pela Fundação Florestal da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Muitos são os manguezais*

*Que margeiam o litoral brasileiro*

*São tesouros*

*Entre o equador e o trópico*

*Imensos criadouros, celeiros*

*Sob a tutela das APAMs*

*Sob a proteção da lei*

*Mas mesmo assim tão frágeis*

*Até que no Homem seja natural*

*O respeito pela Vida*

## 1.4 Paisagem do litoral e onde cabe a proteção dos ambientes? Área Ciliar, Área de Proteção Permanente e Unidades de Conservação.

Por Maria C. T. Lanza

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são definidas pelo Código Florestal, Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como sendo *“áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”*.

Ainda de acordo com a normativa acima, entre as áreas consideradas como APP estão os manguezais em toda a sua extensão. Nesse tipo de área não pode ser realizada qualquer tipo de intervenção que resulte na supressão da vegetação, salvo em casos de utilidade pública e, quando a função ecológica do manguezal esteja comprometida. Nessas condições, os usos previstos são para obras habitacionais e de urbanização devidamente inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social.

Numa APP é permitido o acesso de pessoas e animais apenas para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental. As APPs, em sua maioria, são privadas e o zelo por elas é de responsabilidade dos proprietários.

Já uma APA (Área de Proteção Ambiental) pertence ao grupo das áreas de Uso Sustentável, instituído pelo SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Lei Federal Nº 99.825/2000). Uso Sustentável é definido como sendo a *“exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável”* (SNUC, 2020).

São várias as categorias de unidade de conservação que integram o grupo de Uso Sustentável, sendo que cada uma tem um perfil específico de gestão de acordo com a vocação do território. No caso da APA, o SNUC a define como: *“(...) área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”*. Outras características são:

*“§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.*

*§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.*

*§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.*

*§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.*

*§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei”.*

Desta forma, quando as unidades de conservação se sobrepõem às APPs, elas complementam a proteção dos manguezais à luz do objetivo que norteou a criação de cada categoria de área a ser protegida. No caso das APAs Marinhas os objetivos têm *“a finalidade de proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região”*.

Assim, é dever das APAs Marinhas criarem instrumentos de gestão que disciplinem o uso dos manguezais de forma compassada com a sua capacidade de resiliência, além de articular fiscalização preventiva e ostensiva com vistas à proteção deste ecossistema. Desta forma, as Unidades de Conservação acabam por regulamentar uma política pública mais específica aos respectivos manguezais, ampliando as estratégias de conservação.

Entre as ferramentas de gestão adotadas, em específico pela APA Marinha do Litoral Centro (APAMLC), estão: o fomento à pesquisa; o combate ao lixo; a educação ambiental; a recuperação de manguezais degradados; a fiscalização da pesca irregular; e o monitoramento das invasões.

O regramento previsto no plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro, Decreto Estadual Nº. 65.544/2021, entre outras normas, condiciona os empreendimentos que possam gerar impactos nos manguezais a apresentar, no mínimo, no âmbito do processo de licenciamento ambiental, relatórios de monitoramento dos recursos pesqueiros que utilizem o local, ainda que em

parte do seu ciclo de vida, e medidas que garantam a salvaguarda ambiental. No estuário, a norma disciplina ainda que a velocidade das embarcações não ultrapasse os seis nós, de modo a minimizar os impactos da energia das ondas nos bosques estabelecidos sob sedimento instável, o que pode resultar na queda dos mangues, sobretudo os localizados na parte frontal.

SNUC, APAs, APPs

Legislação, fiscalização

É preciso um aparato disciplinador

Porque ainda não há

Respeito e amor

Educação ambiental ajuda

Pois é preciso que mude

O coração do infrator

## 1.5 Os Manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro

*Por Maria C. T. Lanza e Maria Julia Sallum*

Reconhecida a importância dos serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais, estes foram incluídos no território da APA Marinha do Litoral Centro quando da publicação do seu decreto de criação, quais sejam: “os manguezais localizados junto aos Rios Itaguapé, Guaratuba, Itapanhaú e Canal de Bertioxa, situados no Município de Bertioxa, ao Rio Itanhaém, no Município de Itanhaém, e junto aos Rios Preto e Branco, no Município de Peruíbe” perfazendo um total de 2.688,01 ha de áreas protegidas.

Na Baixada Santista existem outros manguezais que não estão inseridos na APA Marinha do Litoral Centro, tais como o do Barra do Una e Guaraú que estão protegidos por outras unidades de conservação, e outros que estão próximos a áreas portuárias e, portanto, numa área de exclusão desta Unidade de Conservação.

Conheça mais sobre o mangue de cada um desses manguezais:

**Manguezal associado ao rio Itapanhaú, em Bertioxa:** segundo um estudo realizado por Lampareli (1995) apud Schmiegelow (2009), a altura média da vegetação é de 6,83m e a densidade, ou seja, a quantidade média de indivíduos arbóreos por área é de 173 indivíduos/ha, lembrando que 1 hectare (ha) é

equivalente a 10.000m<sup>2</sup>. A composição da vegetação é representada em maior quantidade pelo mangue preto, *Avicennia schaueriana* (46,8%), seguida do mangue vermelho, *Rhizophora mangle* (37,2%) e em menor quantidade mangue branco, *Laguncularia racemosa* (16%).

**Manguezal associado ao Canal de Bertioga, em Bertioga:** a densidade arbórea varia de 150 a 310 indivíduos/ha (com média de 223 indivíduos/ha). Peria *et al.* (1990) apud Schmiegelow (2009) registram que há predominância de mangue branco, *Laguncularia racemosa*, seguido pelo mangue vermelho, *Rhizophora mangle* e depois pelo mangue preto, *Avicennia schaueriana*.

O Canal de Bertioga historicamente destaca-se por sua importância como área de navegação, fato que permanece até hoje, agora com predominância do turismo náutico. Um estudo feito por Santos *et al.* (2007) apud Cunha-Lignon *et al.* (2009) sobre a degradação da vegetação, evidenciou que no Guarujá houve, nos últimos anos, grande expansão de ocupação para uso humano, especialmente por estruturas náuticas, tanto sobre áreas de floresta atlântica como, e principalmente, sobre áreas de manguezal. Foi quantificada uma supressão de aproximadamente 107,3 ha de área de manguezal da margem pertencente ao citado município, com eliminação de 78,4% da cobertura de manguezal original. Com tal ocupação humana, houve uma subdivisão da mancha inicial de vegetação, gerando fragmentos remanescentes, que persistem, em sua maioria, até hoje.

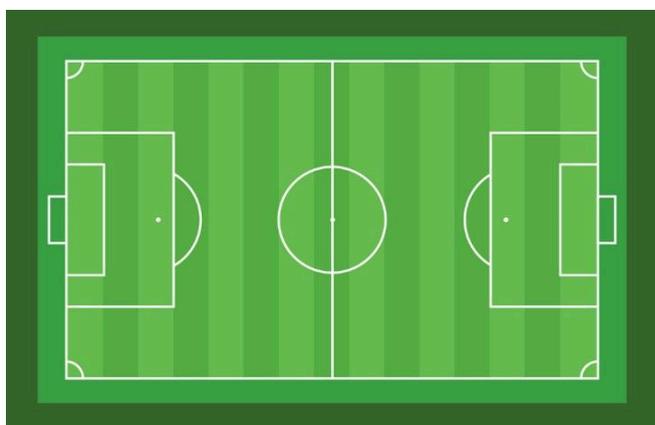


Figura 4: A degradação foi mais de 100 vezes o tamanho de um campo de futebol. Fonte da imagem: Pinterest, acessado em 20/09/2021.

**Manguezais associados aos rios Guaratuba e Itaguaçu, em Bertioga:** apresentam vegetação arbórea predominantemente composta por mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, dominância que pode estar associada à granulometria do solo específica desses rios, predominantemente arenosos.

**Manguezal associado ao rio Itanhaém, em Itanhaém:** o manguezal de Itanhaém, estima-se, surgiu nesta região há cerca de 1300 anos, sofrendo uma expansão há cerca de 1000 anos. O desenvolvimento e expansão da vegetação de mangue nessa região está associada à dinâmica sedimentar do estuário. A

evolução deste manguezal deve ter ocorrido com o aumento da faixa de intermaré do estuário, provocado por progradação de deltas de cabeceira da baía (AMARAL, 2003).

Progradação é o processo natural de ampliação da praia, provocado pela ação do mar, ao depositar sedimentos no sistema praial.

Delta é a foz de um rio formada por vários canais, sendo muito comum em rios de planície.

Baía é uma porção de mar ou oceano quase totalmente rodeada por terra. Muito utilizada para atracação de embarcações.

Não há estudos que quantifiquem os indivíduos arbóreos de Itanhaém. Todavia, em linhas gerais, o bosque é formado pelas três espécies principais de mangue: Mangue preto, *Avicennia schaueriana*, Mangue branco, *Laguncularia racemosa* e Mangue vermelho, *Rhizophora mangle* nas áreas de transição e junto à terra firme. Faixas de transição são colonizadas por espécies como *Hibiscus* sp. (provável *H. pernambucensis*), *Crinum* sp. e *Acrostichum* (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

**Manguezal associado aos rios Preto e Branco, em Peruíbe:** um estudo constatou que grande parte da vegetação natural se mantinha conservada na década de 1960, como as áreas de manguezais e restinga próximas ao mar e à floresta ombrófila densa na área de serras. No entanto, o crescimento populacional e a urbanização da cidade de Peruíbe nas décadas posteriores modificaram muito essa paisagem, sendo que o curso dos rios Preto e Branco foram retificados e com isso houve uma redução do ecossistema manguezal existente na cidade. Por meio da análise de imagens, de 1994, foi possível observar que algumas áreas associadas ao rio Preto e rio Branco foram aterradas para a construção de novos bairros. Assim, o processo de seleção de sedimentos, que ocorre em cursos meândricos, deixou de acontecer. Com o aterro dessas áreas, a vegetação retirada (restingas, mata ciliar e manguezais) aumentou o fluxo de sedimentos para o rio, ocasionando o processo de assoreamento à jusante e dificultando a entrada da maré no canal fluvial. Como consequência, houve diminuição do aporte de água salgada nos manguezais, o que pode ter ocasionado o seu desaparecimento nessas áreas. Por meio de imagens de satélites e estudos mais recentes é possível observar que não houve grande avanço em novas áreas de manguezais, incluindo nos últimos dez anos.

Os manguezais remanescentes mais conservados estão localizados principalmente próximos ao rio Preto, ainda que se observe manguezais degradados em parte do curso desse rio (SANTOS & FURLAN, 2010).

Próximo à foz do rio Preto lado da margem há bosques formados por árvores dos gêneros *Laguncularia* e *Hibiscus*.

O diagnóstico técnico do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro cita que, de acordo com a CETESB (2001), fotografias aéreas obtidas entre os anos de 1958 e 1989 mostraram que 44% dos manguezais originalmente existentes na Baixada Santista encontravam-se degradados e que 16% haviam sido aterrados para ocupação urbana ou industrial, restando apenas 40% da área original em bom estado de conservação, sendo que a maior parte se localiza na região de Bertioga.

O estado de conservação dos manguezais inseridos dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro foi classificado como bom, moderado ou ruim, baseado em revisão bibliográfica e classificação visual da cobertura vegetal em imagens de satélite de alta resolução, conforme pode ser observado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Estado de conservação dos manguezais inseridos dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro. Fonte: Plano de Manejo da APAMLC, 2020.

| Município | Manguezal         | Estado de conservação |
|-----------|-------------------|-----------------------|
| Peruíbe   | Rio Preto         | Moderado              |
|           | Rio Branco        | Moderado              |
| Itanhaém  | Rio Itanhaém      | Bom a moderado        |
| Bertioga  | Rio Itaquaré      | Moderado              |
|           | Rio Guaratuba     | Moderado              |
|           | Rio Itapanhaú     | Bom a moderado        |
|           | Canal de Bertioga | Bom a ruim            |

Durante o processo de construção do Plano de Manejo constatou-se a necessidade de recuperação de alguns manguezais, sendo previstas duas Áreas de Interesse de Recuperação (AIR) nos manguezais protegidos. O Plano de Manejo da unidade foi acolhido pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA e publicado pelo [DECRETO Nº 65.544, DE 02 DE MARÇO DE 2021](#).

Dentre as AIRs previstas pelo Plano de Manejo, estão: manguezal associado ao **Canal de Bertioga**, em Bertioga - devido a quedas de árvores localizadas nas margens do rio, tema objeto do caderno “Árvores de Mangue”, e trecho do **rio Itapanhaú**, quando foi detectada presença de metais pesados, situação que será elucidada no item 3.3 deste Caderno.



*Figura 5: Destaque, em verde, das AIRs previstas no plano de manejo da APAMLC. A faixa mais comprida corresponde a AIR do Canal de área mais interiorana a AIR do rio Itapanhaú. Fonte: Fundação Florestal, 2018.*

Ambas estratégias de recuperação se darão pelo Plano de Recuperação Ambiental (PRA) a serem desenvolvidas no âmbito do programa de gestão, cuja premissa de implementação prevê a integração com as demais instituições que fazem gestão comum da área e usuários locais para uma ação alinhada.

Outra área de manguezal prevista de ser analisada a fim de se instituir uma AIR, ao longo da implementação do Plano de Manejo, é o da desembocadura do rio Itanhém devido ao processo de assoreamento existente no local.

## 2. Os mangues dos nossos Manguezais

### 2.1 Dos mangues uma abordagem botânica

Por Nicole Russo Guerrato

Em linhas gerais, os exemplares arbóreos mais representativos nos manguezais são: Mangue preto, *Avicennia schaueriana*, Mangue branco, *Laguncularia racemosa* e Mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. A descrição botânica mais detalhada de cada espécie vem a seguir.

#### 2.1.1 Mangue Branco - *Laguncularia racemosa*



Figura 6: Mangue branco e seus pneumatóforos, estruturas que facilitam a respiração. Fonte: Banco de imagens de Biologia Marinha - CEBIMAR-USP. Acessado em 20/09/2021.

#### FICHA TÉCNICA

**Nomes populares:** mangue branco, tinteira, mangue manso, mangue verdadeiro, mangue de curtume.

**Nome científico:** *Laguncularia racemosa*

**Ocorrência:** está presente nos manguezais desde o Amapá até Santa Catarina, nos terrenos mais altos e de solo mais firme, ou seja, localizam-se mais para o interior do manguezal.

**Características gerais:** apresenta folha elíptica, com pecíolo vermelho, e com glândulas vestigiais (formadas por dois pontinhos na parte superior, uma em cada pecíolo junto à folha). Tal característica facilita a identificação em campo. Com flores pentâmeras, pequenas, de coloração branca esverdeada. O sistema radicular também se forma perpendicular à superfície do solo, desenvolvendo **pneumatóforos**. Estas estruturas são menores e mais grossas do que as do mangue preto, *Avicennia*. O sistema radicular é radial e superficial. Possui **glândulas de secreção de sal** nas folhas por meio das quais libera o excesso de sal.



*Figura 7: Acúmulo de sal por conta das glândulas de secreção de sal presentes nas folhas de mangue branco, Laguncularia racemosa.*

**Propagação:** propágulos, rebrotas e mudas.

**Florescência:** de janeiro a março.

**Frutificação:** de fevereiro a abril.

**Madeira:** coloração marrom esverdeada escura, textura moderadamente fina, resistente a xilófagos.

**Utilidade:** a madeira é utilizada para energia (lenha) e pequenas construções de pesca como cercos etc.

**Cuidados:** a lei Federal nº. 12.651/2012 determina que o manguezal é **Área de Preservação Permanente (APP)**, para a qual os instrumentos legais impõem ordenações de uso e ações autorizadas pelo Poder Público.

**Ameaças:** pesca predatória, captura de caranguejos durante a época de reprodução, ocupação desordenada do litoral, aterros e desmatamentos.

### 2.1.2 Mangue Preto - *Avicennia schaueriana*



Figura 8: Mangue preto, *Avicennia schaueriana*. Fonte: <http://www.klimanaturali.org/>. Adaptado pela autora do capítulo. Acessado em 21/09/2021.

## FICHA TÉCNICA

**Nome popular:** mangue preto, siriúba, sereíba, canoé.

**Nome científico:** *Avicennia schaueriana*

**Ocorrência:** do Amapá a Santa Catarina, nos terrenos mais altos e de solos mais firmes (normalmente abaixo dos mangues brancos)

**Características gerais:** apresenta raízes horizontais e radiais a poucos centímetros abaixo da superfície, de onde surgem os **pneumatóforos**, que crescem verticalmente, expondo-se como "palitos" para fora do solo. Estas estruturas são importantes para as trocas gasosas entre a planta e o ambiente, realizada por meio de pequenos "poros" chamados **lenticelas**. Uma adaptação

reprodutiva permite que as mudas germinem enquanto ainda estão presas à árvore-mãe, aumentando suas chances de sobrevivência no ambiente adverso. As sementes germinam em propágulos em forma de feijão-de-lima de dois a três centímetros. Outra característica relevante é que a espécie é encontrada em locais ligeiramente mais altos do que o mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, o que permite que as raízes fiquem expostas ao ar na maré baixa. O tronco possui casca com tonalidade castanho-clara e quando raspado tem uma tonalidade amarelada. As folhas são esbranquiçadas na parte inferior devido a presença de minúsculas escamas. Os frutos são assimétricos.



Figura 9: Pneumatóforos presentes no mangue preto, *Avicennia schaueriana*. Fonte: Arquivo APAMLC, 2021.

**Propagação:** propágulos.

**Florescência:** junho e julho.

**Frutificação:** entre fevereiro e abril.

**Utilidade:** a madeira é utilizada para a construção de canoas de tronco único e possui importância medicinal no tratamento de erupções da pele. É utilizada pelas conhecidas curandeiras que aproveitam suas propriedades bactericidas e adstringentes.

**Cuidados:** a lei Federal nº. 12.651/2012 determina que o manguezal é **Área de Preservação Permanente (APP)**, para o qual os instrumentos legais impõem ordenações de uso e ações autorizadas pelo Poder Público.

**Ameaças:** ocupação desordenada do litoral, aterros e desmatamentos.

### 2.1.3 Mangue vermelho - *Rhizophora mangle*



Figura 10: Visão geral da espécie mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. Foto: Carlos Eduardo Quaresma.

#### FICHA TÉCNICA

**Nome popular:** mangue bravo, mangue verdadeiro, sapateiro, gaiteiro, apareíba, guaparaíba, guapereiíba, mangueiro.

**Nome científico:** *Rhizophora mangle*

**Ocorrência:** do Amapá a Santa Catarina. Localiza-se predominantemente na parte frontal (franja) do manguezal.

**Características:** com árvores entre 6 e 12 m de altura, que se destaca por apresentar **rizóforos**, estruturas que aumentam a sustentação e a estabilidade da árvore, bem como o suprimento de oxigênio para as raízes subterrâneas. Também apresenta raízes adventícias, que brotam de troncos e galhos em forma de arco e crescem até alcançar o solo. Os frutos são do tipo baga

alongada, coriácea, de cerca de 20 cm de comprimento, pendulados, contendo uma única semente. Espécie que se adapta bem a águas com salinidade elevada. A casca apresenta uma coloração avermelhada devido à presença de tanino, uma substância química do grupo dos fenóis vegetais. Substância que também é encontrada nas sementes, cascas e caules de frutos verdes. Por ter um sabor amargo e adstringente tem a função de proteger a planta e seus frutos dos predadores.



*Figura 11: Rizóforos do mangue vermelho, Rhizophora mangle no manguezal associado ao rio Itanhaém. Foto: Carlos Eduardo Quaresma.*



*Figura 12: Presença de polifenóis (tanino) no interior das raízes é que confere a coloração avermelhada observada na foto. Fonte: Mundo ecologia.*

**Propagação:** as sementes germinam quando ainda dentro do fruto que ao se desprender da planta-mãe cai perpendicularmente ao solo e enterra, na maré baixa, a radícula no lodo (como lanças atiradas para baixo). Quando em ramo muito próximo do chão, chega a tocar e penetrar o solo antes mesmo de se desprender da planta-mãe. Tais estruturas reprodutivas são chamadas de propágulos.

**Florescimento:** agosto a novembro.

**Frutificação:** setembro a dezembro.

**Utilidade:** madeira muito utilizada para a confecção de estrados de camas, cercas e cobertura de palhoças. Apropriada para uso em construção civil, principalmente como vigas de pequeno porte. A casca, com mais de 30% de **tanino**, é largamente empregada em curtumes, conferindo ao couro uma bela coloração amarelada. O tanino também serve para proteger redes de pesca e velas de embarcações do envelhecimento, pois torna suas fibras mais resistentes ao apodrecimento, que é muito acelerado em regiões costeiras. As folhas, além de também serem usadas para curtimento, são aproveitadas na medicina caseira como um poderoso adstringente. Para esta função, contudo, são a casca e raízes muito mais utilizadas. A existência dessa espécie que coloniza mais as beiradas dos manguezais é fundamental para o equilíbrio desse frágil e importante ecossistema.

**Cuidados:** a lei Federal nº. 12.651/2012 determina que o manguezal é **Área de Preservação Permanente (APP)**, para o qual os instrumentos legais impõem ordenações de uso e ações autorizadas pelo Poder Público.

**Ameaças:** ocupação desordenada do litoral, aterros e desmatamentos.

## **MATERIAL DE APOIO**

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)

BRASIL. Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Lei da Mata Atlântica. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)

BRASIL: Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.. Sistema Nacional De Unidade de Conservação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)

BUENO, F. S. Vocabulário Tupi-Guarani Português. São Paulo: Editora Nagy, 1983. 581p.

CHAVES, F. O.; GOMES, J. R.; SOARES, M. L. G., DUQUE-ESTRADA, G. C.; ALMEIDA, P. M. M.; OLIVEIRA, V. F. *Contribuição ao conhecimento e à conservação da planície costeira de Guaratiba-Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro*. Revista da Gestão Costeira Integrada, Itajaí, v. 8, 2010. Disponível em: . Acesso em: 2 de mar. 2012.

COELHO-JR., C. *Gradiente de inundação pelas marés e a drenagem terrestre sobre o comportamento da salinidade intersticial de bosque de mangue de Cananeia, São Paulo, Brasil*. Revista da Gestão Costeira Integrada, Itajaí, v. 8, 2010. Disponível em: <[www.aprh.pt/rgci/pdf/](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/)>.

CUNHA, A. G. *Dicionário Histórico das Palavras Portuguesas de Origem Tupi*. São Paulo: Melhoramentos, 5ª edição, 1999. 397p.

DIEGUES, A, C.; Arruda, R. S. V.; Silva, V. C. F.; Figols, F. A. B.; Andrade, D. *Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil. Núcleo de Pesquisas sobre populações humanas e áreas úmidas*. USP. 1999. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf>

GOLDENSTEIN, L. 1972. *A industrialização da Baixada Santista: estudo de um industrial satélite*. Instituto de Geografia, São Paulo.

IBGE. Manuais técnicos em geociências Divulga os procedimentos metodológicos utilizados nos estudos e pesquisas de geociências, Rio de Janeiro, 2ª Edição 2012. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-brasileira.pdf>

LAMPARELLI, C.C. 1995. *Dinâmica da serapilheira em manguezais de Bertioga, região sudeste do Brasil*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, 138p.

LAMPARELLI, C.C.; MOURA, D.O.; RODRIGUES, F.O.VINCENT, F.C. *Biomonitoramento de ecossistemas aquáticos e de transição - manguezais*. Relatório anual. São Paulo, CETESB. 1994. 18p.

LAMPARELLI, C.C.; MOURA, D.O.; RODRIGUES, F.O.VINCENT, F.C. *Padrões ambientais dos manguezais de Bertioga (São Paulo - Brasil): subsídios para avaliação de impactos*. Relatório anual. São Paulo, CETESB. 1997. 77p.

MEIRELES, V. J. S. *Estrutura e apropriação de espécies lenhosas de mangue no Delta do Parnaíba, Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais),

Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 92. 2016.

ROCHA, J. A. Boscolo, O. H. Fernandes, L. R. R. de M. V. *Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional*. INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/151870122015105>

SANTOS, A.L.G & FURLAN, S.A. *Estudo multitemporal do manguezal de Peruíbe-SP, entre 1962 e 2005*. Universidade São Paulo. Geosp: Espaço e Tempo, n. 28. 2010. 167-178p.

SÃO PAULO. Decreto Nº 53.526, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-53526-08.10.2008.html>

SÃO PAULO. Decreto Nº 65.544, de 02 de março de 2021. Aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2021/decreto-65544-02.03.2021.html>

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1991. *Manguezais brasileiros*. 42f. Tese de Livre Docência. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2 vols. Não publicado.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1990. *Vulnerabilidade do litoral norte do Estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados*. In II SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA SÍNTESE DE CONHECIMENTOS. São Paulo: Academia de Ciências do Estado, (2) p.375- 399.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha*. Brasília: MMA/SBF. 2002. 72p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Grupo De Ecossistemas: Manguezal, Marisma E Apicum*. São Paulo. 1999

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 1989. *Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal*. Publicação esp. Inst. oceanogr., S. Paulo, (7): 1-16.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., C. COELHO JUNIOR & M. TOGNELLA-DE- ROSA, 2004. *Manguezais*: 1-48. Ática, São Paulo.

SCHMIDT et al. *Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uçá *ucides cordatus* (linnaeus, 1763)*. Bol. Téc.

Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 19, n. 1, p. 9-25, 2013 Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepene/images/stories/publicacoes/btc/vol19/art01-v19.pdf>

SMITH, T. J. III. Forest structure. In: ROBERTSON, A. I.; ALONGI D. M. (Eds). *Tropical mangrove ecosystems*. Washington DC.: American Geophysical Union, 1992. p.101-136

SOARES, M. L. G. *A conceptual model for the responses of mangrove forest to sea level rise*. J. Coastal Res., Lawrence, v. 56, p.267-271, 2009.

## 2.2 Os mangues, uma abordagem histórica

*Por Arthur Soffiati*

Quando a Humanidade começou sua expansão na África há cerca de 200 mil anos, o ecossistema manguezal já existia há muito tempo. Ele resulta de plantas completas que se adaptaram à água salobra formada pelo encontro da água doce dos rios com a água salgada do mar, consistindo no que se conhece pelo nome científico de estuário. Mas não apenas, manguezais podem se formar em praias e lagoas que mantêm contato com o mar. Cientificamente localiza-se a origem do ecossistema manguezal no Sudeste Asiático há 60 milhões de anos, aproximadamente. Dessa região, suas plantas navegaram, por meio de seus propágulos, para leste e oeste, alcançando e colonizando todas as costas intertropicais da Terra. Deve-se lembrar que os continentes eram mais próximos naquela época do que são hoje, encurtando a viagem dos propágulos. No decorrer desta aventura expansionista o manguezal foi se diversificando com novas espécies. Hoje, em todo o mundo intertropical, o ecossistema está representado por várias espécies dos gêneros *Rhizophora* e *Avicennia*.

Para as antigas sociedades os manguezais acabaram sendo considerados como risco à navegação e como fornecedores de lenha e de madeira para mastros e construções. Para viajantes, o manguezal surpreende e encanta por ser uma floresta costeira crescendo dentro d'água, ainda que árvores em ambiente alagado não fossem novidade para nenhum povo, pois florestas em pântanos e banhados eram comuns. O que causava surpresa era a floresta na beira do mar, árvores crescendo em água salobra e com estranha anatomia.

Civilizações inteiras se desenvolveram junto a manguezais. No entanto, surpreendentemente, não encontramos referências documentais ou registros pictóricos sobre eles nessas civilizações. Não conhecemos figuras de espécies de mangue entre as culturas mesopotâmica, egípcia, hinduísta, chinesa, japonesa, indochinesa, andina, maia e asteca. Não há também informação

sobre manguezais no Périplo do Mar Vermelho e no Périplo de Hannon, roteiros náuticos sobre o oceano Índico e o oeste da África.

Apenas mais recentemente Megástenes, nascido na Ásia Menor, e que viveu, acredita-se, entre 350 e 290 a. C. e atuou na Índia como embaixador dos Selêucidas, um dos reinos sucessores do Império de Alexandre, parece ter conhecido o super-delta do Ganges e outros rios que se misturam a ele, sendo que ali existe uma das mais notáveis áreas de manguezal do planeta. Ele escreveu um livro sobre a Índia, incluindo os manguezais. Pena que se tenha perdido.

Em sua *Geografia*, o grego Estrabão (c. 64-24 a.C.) transcreve vários trechos escritos por Eratóstenes (276-194 a.C.). Um deles faz interessante referência ao ecossistema manguezal: "... ao longo da costa oeste do mar Vermelho (Golfo Pérsico), no fundo da água crescem árvores como o loureiro e a oliveira. Quando o mar recua, as árvores são vistas em sua totalidade, e quando está alto elas ficam às vezes totalmente cobertas. Isto é particularmente notável porque a costa atrás delas não tem árvores".

Outra referência foi deixada pelo poeta latino Virgílio (70-19 a.C), em sua *Geórgicas*: "... o próprio oceano gera florestas na Índia (...) até o fim do mundo (...) aquelas pessoas não sejam vagarosas com a aljava, suas flechas não podem ir além do topo das árvores."

Os famosos navegadores muçulmanos conheciam detalhes do oceano Índico. Foi com ajuda de um deles que Vasco da Gama atingiu a Índia em 1498-9. Esses pilotos certamente conheciam o manguezal. Uma passagem escrita pelo piloto Ahmad Ibn-Madjid (1432-1500), refere-se a um ambiente que evoca o manguezal: "São baixios pantanosos junto a montanhas – conhece-os só o meu Deus, Senhor glorioso." (CHUMOVSKY, T. A. Três roteiros desconhecidos de Ahmad Ibn-Mãjid. Lisboa: Comissão Executiva das Comemorações do V Centenário da Morte do Infante D. Henrique, 1960).

Um comentarista do texto do navegador esclarece que ele se refere às terras baixas e pantanosas, cobertas de mangues, ao pé de colinas. Para os nautas (navegadores), essas áreas eram intransponíveis tanto na maré alta quanto na maré baixa. Na preamar, os barcos não conseguem singrar por entre ou por sobre o bosque cerrado. Na baixa-mar, as embarcações de maior porte ficavam encalhadas na lama, correndo o risco de atolar-se aquele que desejasse penetrá-lo a pé. (BARRADAS, Lerenó. O sul moçambicano fica no Roteiro de Sofala do piloto Ahmad Ibn-Madjid. Revista da Universidade de Coimbra, vol. XXII. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1967).

Cercada por todas as áreas continentais e premida pela necessidade de se expandir por força da economia de mercado, a Europa ocidental viu no oceano

Atlântico a única saída. No início do século XV, inicia-se a expansão marítima da Europa com a conquista do arquipélago das Canárias e da cidade de Ceuta, no norte da África, até então sob domínio dos muçulmanos. Essas navegações levam à divisão do mundo pelo Tratado de Tordesilhas (1494) entre Espanha e Portugal. Tanto os espanhóis, na América, quanto os portugueses na costa ocidental e oriental da África e no oceano Índico, depararam-se com essa estranha forma de vegetação encontrada na foz de rios e praias da região intertropical. Mas, nos diários de bordo ou nos livros de viagem, essas árvores à beira-mar ainda não tinham nome específico. Só no decorrer do século XVI, elas vão receber o nome de mangue ou mangre, palavra de origem malaia que se incorpora às línguas ocidentais como mangue, manglar e mangrove.

Pedro Álvares Cabral aportou junto a rios com manguezais na costa do futuro estado da Bahia. A primeira referência explícita ao ecossistema no Brasil coube ao padre José de Anchieta, em 1562: “DA ÁRVORE MANGUE: também há outras árvores, que por toda parte cobrem os braços de mar, onde crescem e cujas raízes estendendo-se, umas desde quase o meio do tronco, outras do ponto em que os galhos ao nascer se levantam, quase do comprimento da lança, pouco a pouco vergam para a terra, até lá chegarem depois de muitos dias” (ANCHIETA, José de. “Carta fazendo a descrição das inúmeras coisas naturais que se encontram na província de S. Vicente, hoje S. Paulo”. In: – Cartas inéditas. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/Instituto de Documentação, 1989).

Vários cronistas coloniais, tanto na América espanhola quanto na América portuguesa, escreveram sobre os pujantes manguezais do chamado novo mundo, principalmente por sua utilidade enquanto fonte de alimento e de matéria-prima. No entanto, os ibéricos não tinham a tradição de representar a realidade por meio de imagens desenhadas e pictóricas.

Em 1594, o cronista André Álvares D’Almada refere-se a manguezais em rios da costa oeste africana algumas vezes. Um exemplo ilustrativo referente ao rio Gâmbia: “Na entrada deste rio, vai sendo assim de uma banda como da outra a terra chã, mas toda coberta de muito arvoredos de mangues, tão altos e grossos que, se não fora pau tão pesado, podiam fazer deles mastros para navio de bom porte, e outros paus de muito boa madeira forte, de cores, adamascados e vermelhos, que lá chamam de Carvão. Estes mangues chegam até onde chega a maré de água salgada e ali acabam.” (D’ALMADA, André Álvares. Tratado breve dos rios de Guiné do Cabo Verde. Porto: Typographia Commercial Portuense, 1841).

Ainda sobre o rio Gâmbia, outra primorosa descrição de manguezal, esta de André Donelha, escrevendo em 1625. Parece que, em algum ponto, ele repete D’Almada: “O mangue é mui rijo; as folhas arremedam as do loureiro, mas mais

grossas e lisas; não dá fruto, mas dá umas flores pequenas, a modo de coroa de romã. Delas sai a raiz, a modo de uma vela de cera, e vem crescendo para baixo a buscar a terra, sempre direitos como um pique, delas de grossura de um dedo e como a vara da justiça, delas de comprimento de dois e três piques e de menos, segundo a altura do mangue, e se faz algum nó dele saem cinco e seis raízes. Tanto que dá na vasa, prende e se engrossa e deita ramos e folhas, que crescem para cima até dar flor e deitar outras raízes. Não se achará mangue que tenha o pé em terra, senão no ar, sobre raízes, da maneira de um braço e mão com os dedos abertos postos sobre uma mesa ou no chão, Sempre têm os mangues as folhas verdes, posto que caem muitas, não se verão sem folhas” (DONELHA, André. Descrição da Serra Leoa e dos rios de Guiné e do Cabo Verde. Lisboa: Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 1977).

O autor, com certeza, descreve o mangue vermelho, *Rhizophora mangle* representado em todo o mundo intertropical por várias espécies.

Foram os holandeses, com o enclave colonial instalado no nordeste do Brasil entre 1630 e 1654, os primeiros a desenhar e pintar o manguezal, além de descrevê-lo de forma científica. Quando governou esse enclave, o príncipe Maurício de Nassau trouxe consigo cientistas e artistas. Um deles foi Guilherme Piso (1611-1678), que, além de uma longa descrição das espécies de mangue, informou sobre suas propriedades medicinais e desenhou os seus propágulos (PISO, Guilherme. História natural e médica da Índia Ocidental. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1957).

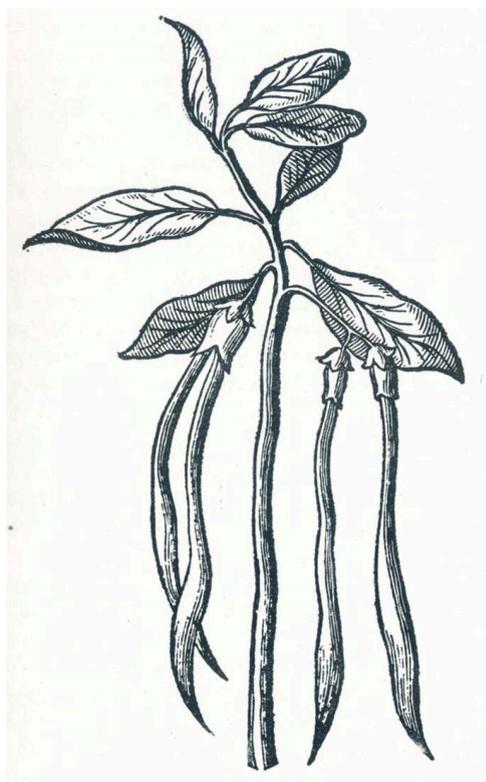


Figura 13: Propágulos do mangue vermelho, *Rhizophora mangle*; Fonte: PISO, Guilherme. *História natural e médica da Índia Ocidental*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1957.

Mas a primeira representação pictórica de uma planta de mangue no Brasil coube ao pintor holandês Frans Post (1612-1680) (LAGO, Pedro e Bia Corrêa do. Frans Post {1612-1680} *Obra completa*. Rio de Janeiro: Capivara, 2006).



Figura 14: Representação pictórica de um exemplar de mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. Fonte: (LAGO, Pedro e Bia Corrêa do. Frans Post {1612-1680} *Obra completa*. Rio de Janeiro: Capivara, 2006).

Sem pretender esgotar assunto, cabe registrar a excursão científica do barão holandês Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin (1727–1817), que era botânico. A convite do imperador Francisco I da Áustria, participou de uma expedição à América do Sul e Caribe entre 1754 e 1759. É considerado o primeiro cientista europeu de renome a visitar a América. Von Jacquin foi o primeiro naturalista a utilizar o sistema taxonômico de Lineu. Em sua famosa obra *Relato de uma seleção de plantas da América*, ele descreve plantas nativas da Martinica, Cuba, Jamaica, São Domingos e das regiões litorâneas caribenhas de Cartagena. A obra em dois volumes foi publicada pela primeira vez em 1763 em Viena. A edição inclui 81 ilustrações pintadas à mão atribuídas a Ferdinand Bauer (1760-1826). Von Jacquin igualmente desenhou várias estampas.

Ele registrou algumas espécies de mangue. Como não poderia deixar de acontecer, o gênero que mais chamou a atenção de Von Jacquin foi o mangue

vermelho, *Rhizophora mangle*, com suas ramificações do caule e seu propágulo (semente) extraordinários. Registrou também o mangue preto, *Avicennia schaueriana*, mais conhecido no Brasil por siriba, siribeira, siriúba e outros. A primeira descrição da siribeira, *Avicennia germinans*, coube a ele. O mais interessante foi a descrição do mangue-de-botão pelo nobre naturalista.

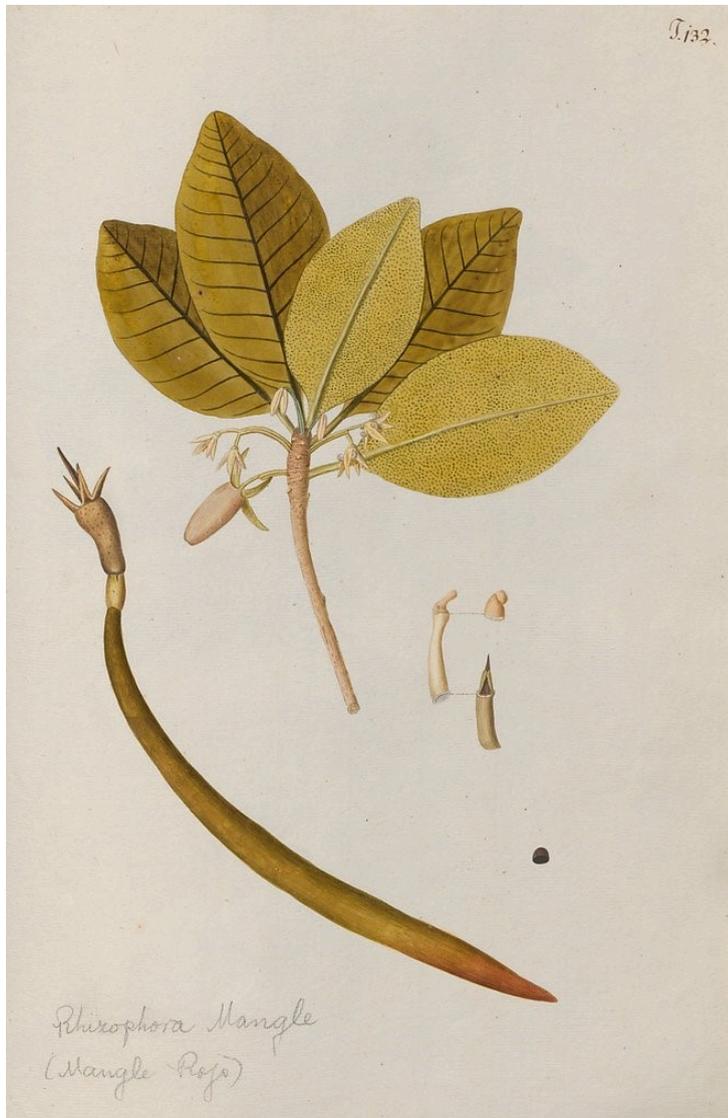


Figura 15: Mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. Fonte: "Relato de uma seleção de plantas da América".

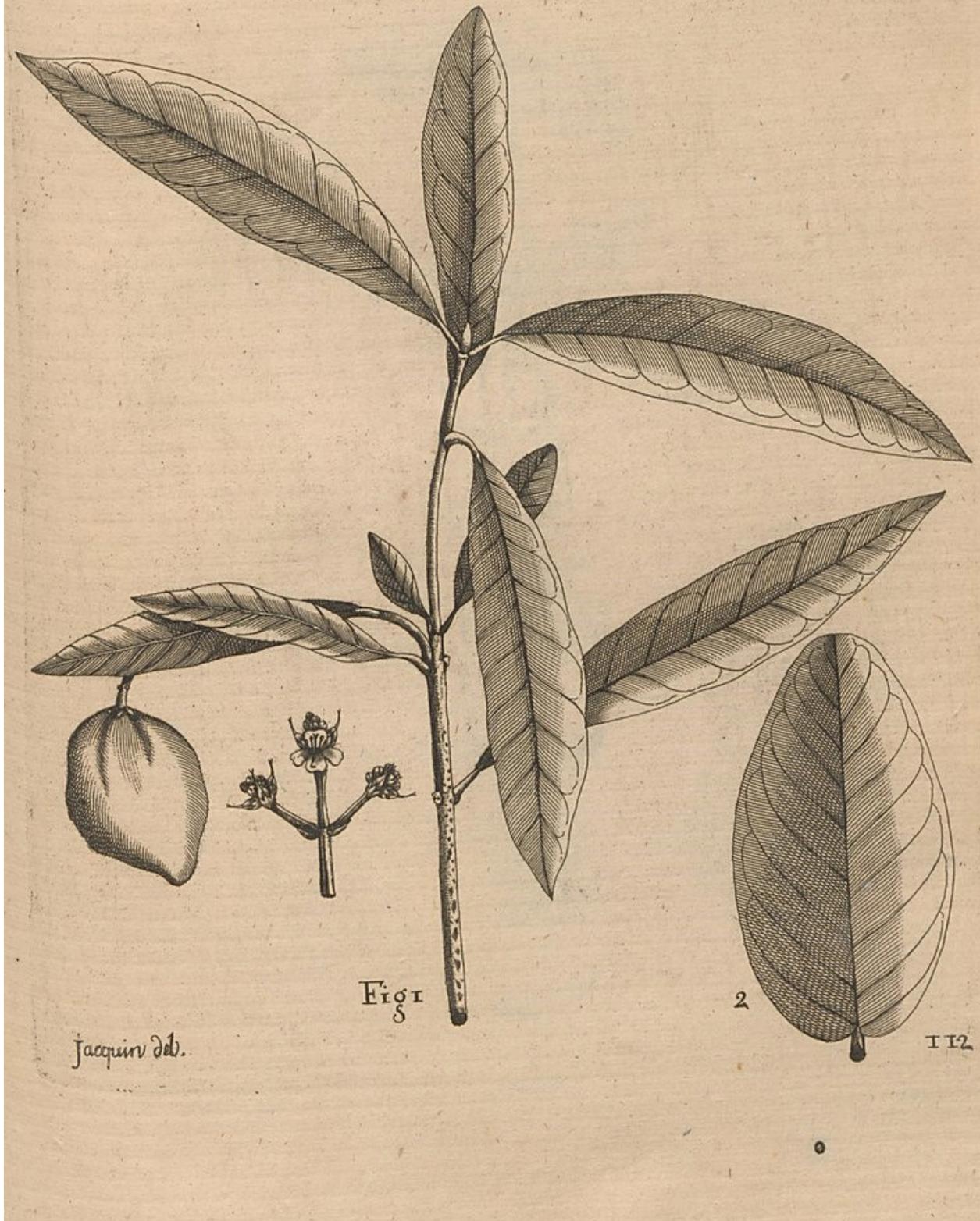


Figura 16: Siribeira, *Avicennia germinans*, Fonte: "Relato de uma seleção de plantas da América".



Figura 17: Mangue de botão, *Conocarpus erectus*. Fonte: "Relato de uma seleção de plantas da América".

O grande naturalista alemão Carl Friedrich Philipp von Martius também dedicou um capítulo da sua monumental obra ao mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. Seu encontro com a planta, exótica para um europeu, ocorreu em São Paulo (MARTIUS, Carolus Fridericus Philippus de e EICHLER, Augustus Guilielmus. *Flora Brasiliensis Enumeratio Plantarum in Brasilia Hactenus Detectarum*. S/l: s/d).

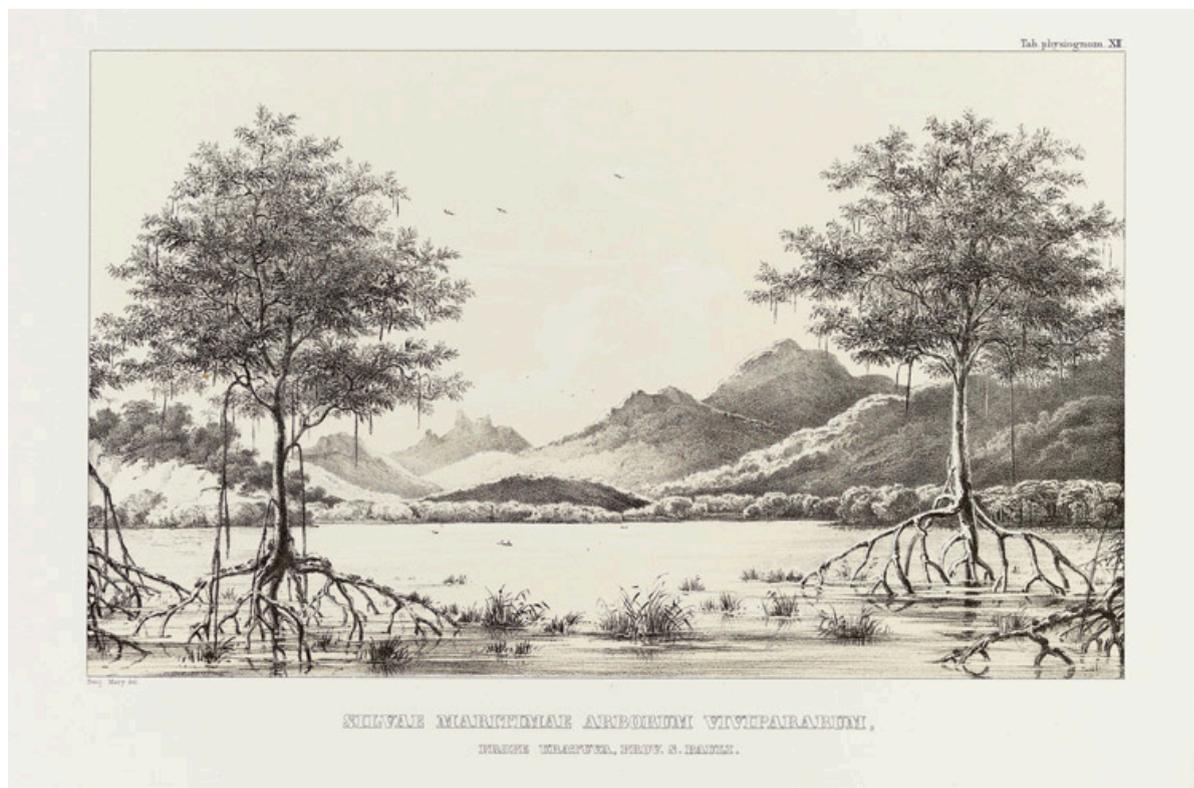


Figura 18: Mangue vermelho, *Rhizophora mangle* - Von Martius (MARTIUS, Carolus Fridericus Philippus de e EICHLER, Augustus Guilielmus. *Flora Brasiliensis Enumeratio Plantarum in Brasilia Hactenus Detectarum*. S/l: s/d).

E o naturalista brasileiro Francisco Freire Alemão escreveu sobre o manguezal e o mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, quando esteve no Ceará presidindo a Comissão Científica de Exploração. No início do texto, ele desenha um grupo da espécie em forma de esboço. Ele também deixa uma nota sobre o ecossistema: “Uma boa parte desse alagadiço, à beira do rio, está coberta de mangues. Foi para mim de grande admiração e surpresa a vista desses mangues; e custou-me a acreditar que estas enormes árvores eram os mesmíssimos nossos mangues. Figure-se uma floresta de árvores de 80 pés de altura, um pouco tortuosas, grossas em proporção, e com as numerosas e gigantescas arcadas de suas raízes, emaranhadas de modo a tornar difícil a passagem a um cão e tal era o espetáculo que se me oferecia. As Rizóforas eram as mais corpulentas, estavam carregadas de frutos (estes me parecem menores que os das nossas) e de lá de cima de seus ramos mandavam raízes aéreas, que estavam pendentes. A madeira desta árvore é fusca e dura (não lhe

vi branca); o seu cerne, que aqui chamam miolo ou coração, serve para muitas obras; mas disse-me o Sr. Gouveia Filho que na terra pouco dura. Depois eram as Avicênias; uma delas vi que tinha três palmos talvez de diâmetro; o seu cerne é pardo e duro. Enfim as Lagunculárias que vi tinham o porte duma boa goiabeira nossa. Não achei o Conocarpus, que vi em Mucuripe pela primeira vez." (ALEMÃO, Francisco Freire. "Papéis da Expedição ao Ceará: viagem a Vila Velha e Barra do Ceará". In: DAMASCENO, Darcy e CUNHA, Waldir da (orgs.). Anais da Biblioteca Nacional vol. 81. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 1961).



Figura 19: Manguezal no Ceará. Fonte: ALEMÃO, Francisco Freire. "Papéis da Expedição ao Ceará: viagem a Vila Velha, e Barra do Ceará". In: DAMASCENO, Darcy e CUNHA, Waldir da (orgs.). Anais da Biblioteca Nacional vol. 81. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 1961.

Freire Alemão estava diante de um bosque de mangue nas proximidades do equador, onde eles assumem dimensões florestais, como aqueles do Pará e do rio Parnaíba.

Geralmente desconhecedores das minúcias do manguezal, o artista plástico tem sua atenção logo voltada para o mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. É a espécie dos estuários tropicais mais retratada juntamente com a lama e com o caranguejo. Menciona-se apenas Rugendas para ilustrar esse fascínio pela planta no século XIX, que muitas vezes vinha de mistura com repúdio pela lama

fétida (RUGENDAS, João Maurício. Viagem pitoresca através do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1979).



Figura 20: Detalhe do manguezal na foz do rio Inhomirim, baía de Guanabara. (RUGENDAS, João Maurício. Viagem pitoresca através do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1979).

Vários outros artistas o retrataram posteriormente. Armando de Magalhães Corrêa ilustrou dois livros seus com o mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, destacando-o mais naquele dedicado às ilhas da baía de Guanabara, em que assume postura científica e pedagógica (CORRÊA, Armando de Magalhães. *Águas cariocas: a Guanabara como natureza*. Rio de Janeiro: Outras Letras, 2016).

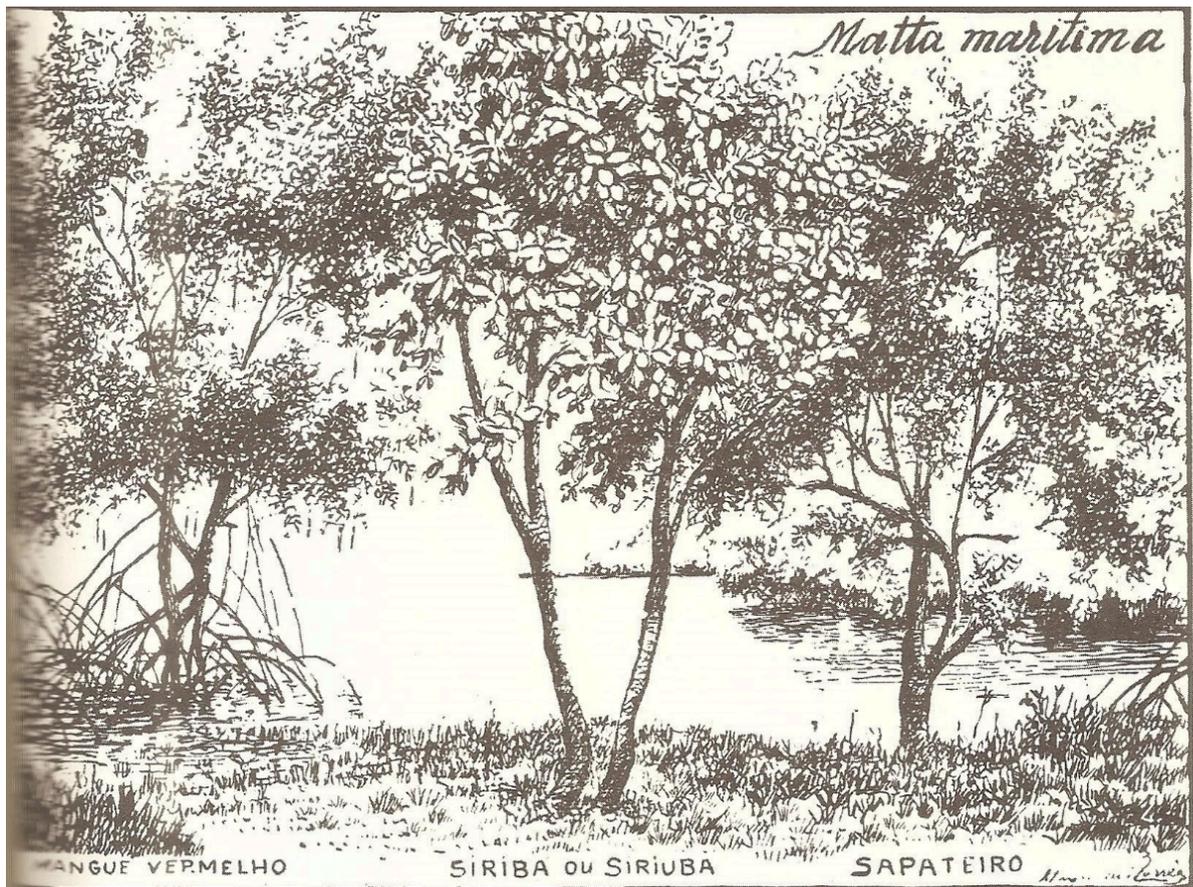


Figura 21: Detalhes de folhas, flores e propágulos de mangue vermelho, *Rhizophora mangle*., siribeira, *Avicennia germinans* e mangue branco (sapateiro), *Laguncularia racemosa* em bico-de-pena. Fonte: (CORRÊA, Armando de Magalhães. Águas cariocas: a Guanabara como natureza. Rio de Janeiro: Outras Letras, 2016).

Nesse bico-de-pena, o artista anota que o mangue vermelho, *Rhizophora mangle*. é também conhecido como mangue verdadeiro, como procede Manuel Pio Corrêa no verbete “Mangue-verdadeiro” (CORRÊA, Manuel Pio. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas, vol.V. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984).

O artista polonês Frans Krajcberg, radicado no Brasil, viu, na natureza destruída pela mão humana, material para suas monumentais esculturas. O mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, sobretudo não podia escapar de sua arguta percepção. Por mais de uma vez, ele foi representado em seus desenhos e esculturas. É famosa sua escultura “Flor do mangue”, de 1965.



Figura 22: Flor do mangue, de 1965. Mangue vermelho, *Rhizophora mangle* como inspiração. Fonte: <https://www.praiafaroldesaiohome.com.br/2020/09/mangue-vermelho-notas-de-um-historiador.html>. Acessado em 01/09/2022.

O mangue está presente na literatura, no desenho, na pintura, na escultura, na dança, na música popular e em algumas manifestações mais.

*Houve um tempo*

*Composta de poucas espécies*

*Em que no estuário*

*Em detalhes adaptadas*

*Tudo parecia monotonia*

*Mas a Natureza sabia o que faria*

*Rizóforos, pneumatóforos, lenticelas*

*Para estabilizar, respirar*

*Cabia a ela providenciar*

*Glândulas inseridas nas folhas*

*Beleza e Vida*

*Para o excesso de sal secretar*

*Para envolver o encontro*

*Entre o rio e o mar*

*Engenhosidade, estética, poesia*

*Pela Natureza reunidas*

*Então criou a floresta de mangues*

*Na floresta de mangues*

*Acolhedora sentinela*

*E em todo o bioma manguezal*

### 3. Peculiaridades dos mangues: como sobrevivem neste ambiente?

Por Luis Felipe Natálio

As árvores do manguezal, conhecidas popularmente como mangues, definitivamente superaram desafios para se tornarem algumas das poucas plantas que conseguem sobreviver nesse ambiente tão atípico. Essas árvores possuem características que permitiram seu domínio nesse ambiente **à mercê das marés, alagadiço e permanentemente úmido, salgado e com solo mole e instável.**

Um dos desafios capitais dessas plantas é o solo! Um manguezal tende a reter sedimentos finos, isto é, grãos de areia ou argila muito, muito pequenos. Esses sedimentos se acumulam nas margens dos rios, pois a região onde o rio encontra o mar (o estuário!) é muito plana e a água não tem força para carregá-los, e eles se depositam ali. O acúmulo desses sedimentos finos colabora para a formação da lama, que é muito inconsistente, instável e sempre úmida. Tal instabilidade é um fator que dificulta o crescimento de plantas “convencionais”, pois elas não têm estruturas adequadas para se manter estáveis, aprumadas, nesse tipo de solo. Já as árvores de mangue possuem estruturas especializadas que ajudam na sua sustentação. O mangue vermelho, *Rhizophora mangle* desenvolve ramos que saem do tronco em direção ao solo segundo uma arquitetura própria, criando apoios longe do tronco que colaboram na sustentação equilibrada da planta sobre a lama. Esses troncos são conhecidos como rizóforos, troncos-escora ou raízes-escora. Apesar de muita gente achar que os rizóforos são uma raiz especial, um estudo científico mostrou que os rizóforos da espécie brasileira de mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, se assemelham mais a um galho especial, com a peculiaridade de crescer para baixo.

Enquanto essa espécie de mangue tem galhos que vão para o chão, outra tem raízes que saem do solo! É o caso dos outros mangues brasileiros, o mangue branco, *Laguncularia racemosa* e o mangue preto *Avicennia schaueriana*. Eles não possuem troncos escorados, mas possuem raízes especiais que crescem paralelamente à linha de solo, colaborando na sustentação da árvore. São como grandes pés projetados em todas as direções. E já que tais raízes estão próximas à superfície, a Natureza também fez delas raízes-respiratórias ao dotá-las de estruturas que se projetam para fora da lama e são especializadas em trocas gasosas. Tais estruturas são denominadas de pneumatóforos.

As árvores de mangue vêm sendo muito estudadas por possuírem uma enorme capacidade de produção de raízes, pois elas aumentam incrivelmente o estoque de carbono no solo do manguezal, afinal, para que essas raízes

cresçam tanto a planta precisa absorver muito carbono da atmosfera. E o carbono é como se fosse o tijolo na construção do corpo dos seres vivos. Essa propriedade natural tem por consequência colaborar na diminuição de gases de efeito estufa na atmosfera, gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que podem acelerar as mudanças climáticas. Ou seja, essas árvores são originais, únicas e importantíssimas para a biota e o microclima do manguezal, e para a qualidade de nossa atmosfera.

Outro imenso obstáculo para que muitas espécies de plantas habitem o manguezal é o excesso de sal presente nesse ambiente. Muitas plantas e animais têm dificuldade de lidar com a salinidade, especialmente no ambiente aquático, no qual o excesso de sal estimula a saída de água do corpo e/ou é absorvido, aumentando muito a concentração de sal no corpo. Os mangues conseguem suportar altas salinidades e, ainda, algumas delas, como o mangue-branco, possuem glândulas de sal, ou seja, estruturas especializadas nas folhas para a liberação do excesso de sal absorvido. Por isso, em locais de alta salinidade, não é raro ver pequenos cristais de sal na parte de baixo das folhas de algumas árvores de mangues.

O fato do manguezal se desenvolver associado a uma foz de rio constantemente sob efeito das marés, faz com que as árvores de mangue tenham que ter a capacidade de resistir a períodos de inundação. Essa situação poderia dificultar a reprodução, pois as sementes, muito frágeis e vulneráveis, poderiam apodrecer na água antes de serem carregadas a locais com as condições adequadas para germinação. Porém, as plantas de mangue possuem uma estratégia para superar essa situação. Ou seja, a semente germina ainda no fruto, gerando uma espécie de “mudinha” de árvore de mangue associada à planta-mãe. Essas mudinhas apenas se desconectam da planta mãe quando estão desenvolvidas o suficiente para enfrentar as condições adversas do ambiente, sendo que na maré baixa, com o solo descoberto, ao caírem da planta-mãe, o fazem perpendicularmente e enterram a extremidade mais pesada, a radícula. Essa mudinha é chamada de propágulo, pois ajuda as plantas a se propagar (você já deve ter visto um na praia. O de mangue vermelho, *Rhizophora mangle* é chamado de caneta de praia.) (Figura 23). Quando eles caem no rio ou durante a maré baixa, eles boiam e são carregados pelas águas até outros locais. Dessa forma, as plantas de mangue podem alcançar novas regiões estuarinas para se desenvolver .



Figura 23: Propágulo de mangue-vermelho, *Rhizophora mangle* associado à planta-mãe à esquerda e na praia à esquerda.

Essa característica também colabora para que o manguezal consiga migrar conforme o nível do mar muda. Se as marés alcançarem locais mais adentro da área terrestre, ela pode carregar propágulos que vão começar a se desenvolver nesses locais, caso as condições sejam adequadas. Assim, mesmo que as bordas de manguezais sejam erodidas ou destruídas pelo aumento do nível do mar, as florestas de mangue vão colonizando outras áreas próximas ao manguezal chamadas de planícies hipersalinas ou apicuns. Porém, atualmente, áreas próximas a manguezais sofrem com a ocupação humana. Essa situação faz com a floresta de mangue fique “presa” entre o mar, que está elevando seu nível, e as áreas urbanas, o que pode levar à extinção de bosques nesses locais. Por isso, a proteção dos manguezais em todas as suas fisionomias, como floresta de mangue, apicum e bancos de lama ou areia, deve receber igual atenção e ser intensa! Essas áreas estão conectadas e, juntas, propiciam o cenário ideal para a formação do ecossistema manguezal!

### 3.1 Quem vive neles: espécies que dependem dessa vegetação

*Por Felipe Irizawa*

Quando se pensa na vida presente no manguezal é comum lembrar dos grandes seres vivos, como árvores, peixes, caranguejos, aves e mamíferos. Mas se olharmos as árvores um pouco mais de perto, podemos descobrir um novo ecossistema vivendo nelas. Existem mais de 250 espécies que utilizam as árvores de mangue para sobreviver, grande parte delas epibiontes, ou seja, que apenas vivem sobre outro organismo, sendo mais conhecidas nesse grupo as algas e as plantas epífitas. Estes organismos podem ter nas árvores abrigo, alimento ou local para reprodução.

Ao observar as árvores do mangue da copa às raízes é possível ver uma grande diversidade de organismos, de algas a mamíferos. Nas copas, costuma-se observar aves, como garças, colhereiros e biguás, que podem utilizá-las como abrigo e para nidificação. Mas ao olhar mais de perto, percebe-se que os animais mais abundantes nas copas das árvores são as formigas, representadas por mais de 60 espécies. Também encontram-se moscas, mosquitos, abelhas e até mamíferos. Alguns representantes conhecidos destes grupos são, respectivamente, a mutuca, o pernilongo e a cuíca.

Nos troncos e raízes, além dos caranguejos, como a maria mulata, observa-se uma mancha escura, que marca o limite até onde a água sobe quando há a variação da maré. Esta coloração é causada por uma comunidade de algas epífitas e cianobactérias, conhecidas como *Bostrychietum*, que disputam espaço com ostras e cracas. Cerca de 18 espécies de macroalgas e duas espécies de cianobactérias podem originar o *Bostrychietum*, que constitui um habitat próprio, abrigo para mais de 70 espécies animais até aqui nele identificadas. Os grupos mais abundantes nestas comunidades de alga são os crustáceos, seguidos por insetos e poliquetas (“primos” das minhocas). Estes animais utilizam o *Bostrychietum* como refúgio contra predadores, alimento e proteção contra variação de temperatura e dessecação. Um dos organismos mais abundantes que habita esta comunidade de algas é a larva do mosquito pólvora, o temido “porvinha”.

Todos estes organismos vivendo nas árvores dos manguezais (e todas as interações entre eles) não estão isolados do ambiente ao seu redor e apresentam grande importância na manutenção de sua riqueza. As aves, caranguejos e mamíferos predadores que utilizam as árvores como abrigo auxiliam no controle das populações de outras espécies. Os insetos nas copas das árvores se alimentam de folhas e frutos, que acabam caindo e contribuem para a inserção de matéria orgânica no ambiente. O *Bostrychietum* aprisiona as partículas de lama em suas algas contribuindo para o controle da erosão das margens do rio e, além disso, as algas e organismos que as habitam constituem uma rica fonte de alimento e de abrigo contra predadores utilizados por peixes e outros organismos que se desenvolvem neste ambiente, contribuindo para que seja conhecido como berçário marinho. Estes foram alguns exemplos da infinidade de relações que podem ocorrer entre os organismos que vivem nas árvores e fora delas, beneficiando o ecossistema como um todo.

Como visto, as árvores têm um valor inestimável na vida e relação entre os organismos que habitam ou visitam o manguezal, mas além dos aspectos biológicos, elas influenciam os parâmetros físicos que mantêm os manguezais como os conhecemos. Sempre se fala sobre a produção de oxigênio pela fotossíntese, mas as árvores de mangue, como vivem em um ambiente tão dinâmico como os rios, são importantes para a diminuição da velocidade das

correntes dos rios e oceanos controlando a erosão das margens e oferecendo abrigo às espécies com seus rizóforos e pneumatóforos. Estas também funcionam como uma barreira para a dispersão de poluentes, como metais pesados. A copa das árvores tem influência no controle da temperatura através da sombra que produzem. Então, num ambiente tão dinâmico, as árvores trazem um pouco de estabilidade para as espécies que delas dependem.

Existe uma espécie muito conhecida que se beneficia muito da existência das árvores do manguezal, o *Homo sapiens sapiens*. Muitas vezes o ser humano enxerga o manguezal como um ambiente distante, mas em muitos lugares ocupamos o lugar dele com nossas casas, ruas etc. Este ambiente não só permitiu que a Humanidade se estabelecesse em diversos lugares, mas também traz incontáveis benefícios para a nossa vida. Estes benefícios, que muitas vezes não relacionamos aos manguezais, são conhecidos como serviços ecossistêmicos e são tantos que precisamos de um tópico (ou um capítulo) só para falar deles.

## **FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS**

ALMEIDA, Bruno Jackson Melo; BARBIERI, Edison. Biodiversidade das aves do manguezal da 13 de julho em Aracaju, Sergipe. *O Mundo da Saúde*, v. 32, n. 3, p. 317-328, 2008.

BERNINI, Elaine et al. Composição química do sedimento e de folhas das espécies do manguezal do estuário do Rio São Mateus, Espírito Santo, Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, v. 29, n. 4, p. 689-699, 2006.

BRITTO, Vanessa Oliveira. Ecologia alimentar do colhereiro (*Platalea ajaja*) e da garça-branca-grande (*Ardea alba*) em ambiente límnico e estuarino no sul do Brasil. 2013. Dissertação de Mestrado.

DE AZEVEDO FONTES, Khey Albert; PEREIRA, Sonia Maria Barreto; ZICKEL, Carmen Silvia. Macroalgas do "Bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. *Iheringia. Série Botânica.*, v. 62, n. 1/2, p. 31-38, 2007.

DELABIE, Jacques HC et al. As formigas como indicadores biológicos do impacto humano em manguezais da costa sudeste da Bahia. *Neotropical Entomology*, v. 35, n. 5, p. 602-615, 2006.

FELLER, Ilka C. The role of herbivory by wood-boring insects in mangrove ecosystems in Belize. *Oikos*, v. 97, n. 2, p. 167-176, 2002.

GONÇALVES, Lenicio et al. Inventário de Calliphoridae (Diptera) em manguezal e fragmento de Mata Atlântica na região de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 9, n. 1, 2011.

JULIEN-LAFERRIÈRE, D. Foraging strategies and food partitioning in the neotropical frugivorous mammals *Caluromys philander* and *Potos flavus*. *Journal of Zoology*, v. 247, n. 1, p. 71-80, 1999.

KERR, Warwick Estevam; ABSY, Maria Lúcia; SOUZA, Antônio Carlos Marques. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae), no Maranhão. *Acta Amazonica*, v. 16, p. 145-156, 1986.

LIMA, Cibele Oliveira; DE OLIVEIRA, Regina Célia. Análise Ambiental de Ocupação nas Áreas de Manguezais no Município de Santos-SP. *Revista Geográfica de América Central*, v. 2, p. 1-13, 2011.

LOPES, Odete Lopez. Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. 2011.

LUTZ, Adolpho; NEIVA, Arthur. As «Tabanidae» do Estado do Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 6, n. 2, p. 69-80, 1914.

MARQUES, Ronaldo A.; ES, Estacio Vitória; DE LIMA MARQUES, Maria Luiza. Educação Ambiental, Percepções e Desafios: um Estudo de Caso sobre o Bioma Manguezal em Vitória Es. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA-SEGET, 2012.

SCHMITZ, Hermes José. Ecologia de assembléias de Drosophilidae (Insecta, Diptera) de manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. 2006.

SOUZA, Caroline A. et al. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: Unesp, p. 16-56, 2018.

*A Natureza, sempre original  
Com suas invenções multipropósitos  
Num mix biótico e abiótico  
Criou o manguezal  
  
E nesse complexo ambiente  
Tem um componente principal  
A floresta de mangues, resiliente  
Espaço silencioso, especial  
  
Controla o ímpeto das águas  
As margens friáveis modela  
Oxigena, sombreia, refresca  
Aceita tanto o doce quanto o sal  
  
Das raízes às copas  
A floresta é amorosa, sustentadora  
E incontáveis hóspedes abriga  
Espécies acolhidas, adaptadas  
  
Multidão de seres  
Que a maioria nem imagina  
Estarem ali, desavisados  
Sujeitos a ser maltratados  
  
Garças, colhereiros e biguás  
Se empoleiram nas copas, nidificam  
E na trama de galhos podem ser vistos*

*Marsupiais, morcegos e macacos  
  
No emaranhado de raízes  
De singular arquitetura  
Se fixam ostras e outros mais  
E caranguejos caminham  
  
Mas não só de macro bichos  
Se compõe a fauna  
Que os mangues abrigam  
Tem ainda os micro bichos que nos  
intrigam  
  
Muitas espécies de formigas  
Além de abelhas, moscas e mosquitos  
E tem também o *Bostrychietum*  
Por si só uma obra-prima  
  
Cianobactérias e algas epífitas  
Juntas constroem esse micro-habitat  
Micro floresta na mata de mangues  
Refúgio e alimento para dezenas de  
espécies  
  
Engenho e arte da Natureza  
Coalesceram verdadeira riqueza  
A imponente floresta de mangues  
Que viabiliza o manguezal*

### 3.1.1 Os seres se relacionam

Por Andréia Dom Pedro

Vamos lembrar de alguma situação em que você estava em um local externo, ou até mesmo dentro de casa, e observou dois seres interagindo. Talvez uma mosca presa em uma teia de aranha, ou uma lagartixa comendo mosquitos, até mesmo um pássaro vindo se alimentar de suas flores. Estes são bons exemplos do dia-a-dia que nos indicam a interação entre os seres.

Os seres que vivem em um ecossistema<sup>1</sup> relacionam-se entre si. Por isso, no ecossistema de manguezal podemos encontrar inúmeras relações: o peixe e a garça, a garça e o caranguejo, o caranguejo e as árvores de mangue, o caranguejo e outro caranguejo, o peixe grande e os peixes pequenos. Nomeamos tais interações de **relações ecológicas**. Estas podem ser divididas de duas formas: as **intraespecíficas**, são as relações entre os seres da mesma espécie, e as **interespecíficas**, são as relações entre os seres de espécies diferentes. Neste capítulo focaremos nos tipos de interação que ocorrem nos ambientes de manguezal.

A palavra *relação* deriva do latim “*relatio*” e significa ato ou ação de dar algo em troca, em retorno. Considerando as interações citadas acima “dar algo em troca” pode ser positivo ou negativo. Logo, as relações também podem ser divididas entre **harmônicas (+) e desarmônicas (-)**.

**Harmônicas:** quando traz benefícios a todos os envolvidos, ou traz benefício a um lado sem causar prejuízo ao outro.

**Desarmônicas:** quando causa prejuízo para algum dos envolvidos.

Abaixo temos exemplos de como as relações *intra* e *interespecíficas* são separadas levando em consideração a divisão de harmônicas e desarmônicas.

---

<sup>1</sup> É um conjunto formado pelas interações entre componentes bióticos, como os organismos vivos (plantas, animais e micróbios), e os componentes abióticos, elementos químicos e físicos, como o ar, a água, o solo e minerais.

### 3.1.1.1 Relações intraespecíficas

#### HARMÔNICAS

**Sociedade:** grupo de indivíduos de uma mesma espécie que vivem juntos, apresentam grau de hierarquia e divisão de trabalhos. Esta dinâmica traz benefícios a todos os envolvidos aumentando a chance de sobrevivência. Exemplo de sociedade encontrada no manguezal são as abelhas nativas sem ferrão.



Figura 24: Abelhas nativas sem ferrão.

**Colônia:** indivíduos de uma mesma espécie que vivem ligados uns aos outros fisicamente ou constituem um conjunto coeso. Não apresentam divisão de tarefas. Exemplo de colônia encontrada no manguezal são as colônias de bactéria. Como já explicado no Caderno do Educador Que Lama é essa?, a lama do manguezal tem muitas bactérias aeróbicas e anaeróbicas que decompõe o material orgânico na presença e ausência de oxigênio.

#### DESARMÔNICAS

**Competição:** disputa de indivíduos da mesma espécie por recursos como alimento, água, espaço. Isso acontece com mais frequência quando não há recursos suficientes a todos os indivíduos da população. Um exemplo destas disputas são as brigas entre machos de caranguejo do gênero *Uca*, conhecidos popularmente como chama-maré. Os machos possuem diferença no tamanho de sua quela (“pinça”). A quela grande é usada para atrair as fêmeas e entrar em disputas com outros machos, por fêmeas e territórios. Essa competição é conhecida por seleção intra-sexual, na qual ocorre competição entre indivíduos do mesmo sexo pela fêmea por meio de combates ou territorialidade (Rodrigues et. al, 2008).



Figura 25: Caranguejo chama-maré, note a diferença do tamanho das quelas. Imagem de Alvaro E. Migotto - Cifonauta, Banco de Imagens de Biologia Marinha, acessado em 31/10/2023.

**Canibalismo:** quando indivíduo se alimenta de outro da mesma espécie. Um exemplo são as fêmeas de louva-deus que se alimentam dos machos após cópula.



Figura 26: Canibalismo de Louva-deus, *Mantis religiosa*.  
Fonte: wikipédia, acessado em 31/10/2023.

### 3.1.1.2 Relações interespecíficas

#### HARMÔNICAS

**Mutualismo:** Relações que beneficiam ambas as partes, são consideradas relações obrigatórias, onde uma espécie auxilia na sobrevivência da outra e vice-versa. Um grande exemplo desta interação é o mutualismo dispersivo, que ocorre entre as flores e os polinizadores, estes transportam o pólen entre as flores, facilitando a reprodução, enquanto recebem alimento, o néctar. As flores das árvores de mangue podem ser polinizadas por abelhas, borboletas, besouros e pássaros, porém ainda não há estudos que analisem os padrões de comportamento entre as flores e estes animais.

**Protocooperação:** ambas as populações são beneficiadas pela associação, como no mutualismo, a diferença é que as relações não são obrigatórias.

**Inquilinismo:** um indivíduo que associa-se a outro em busca de proteção sem causar nenhum prejuízo ou benefício. No caso das orquídeas e bromélias que vivem sobre as árvores de mangue.



Figura 27: Bromélia associada à árvore de mangue.  
Fonte: Ecobrasil, acessado em 31/10/2023.

**Comensalismo:** um dos participantes da relação se beneficia, sem causar prejuízo ao outro. No caso da alimentação, um animal caça e outros se

aproveitam dos restos de alimento, sem causar prejuízo para aquele que caçou.

## DESARMÔNICAS

**Amensalismo:** uma espécie inibe o crescimento da outra, sem ser beneficiada. Esse tipo de relação é mais frequente quando há liberação de substâncias químicas no meio, como esgoto, isso pode ocasionar uma proliferação excessiva de algas que resulta na liberação de toxinas que afetam crustáceos, moluscos e peixes. Um exemplo desse fenômeno é a maré vermelha.



Figura 28: Maré vermelha. Fonte A Gazeta Bahia, acessado em 31/10/2023.

**Predação:** predador que consome todo ou parte de outro organismo, presa. Beneficia a si mesmo e afeta negativamente sua presa. No caso das garças que se alimentam dos peixes nos canais dos manguezais.



Figura 29: Garça moura alimentando-se de peixe. Fonte G1, acessado em 31/10/2023.

**Parasitismo:** um organismo - o parasita - se alimenta de parte de outro organismo - o hospedeiro, muitas vezes vivendo dentro ou sobre este. Há casos de parasitas que vivem dentro de ostras (Andrade, 2021).

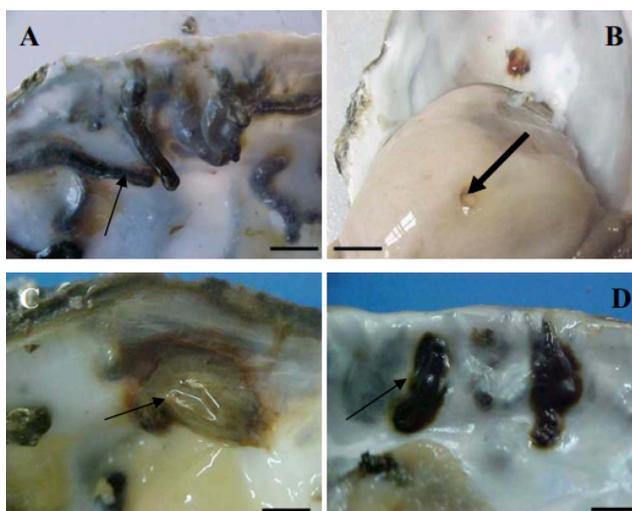


Figura 30: Parasitas presentes em ostras. Retirada de Andrade (2021).

**Competição interespecífica:** quando duas populações de espécies diferentes vivem próximas e apresentam hábitos similares. Isso faz com que haja um mecanismo de disputa pelo recurso quando este não é suficiente.

É importante termos em mente que as relações ecológicas mantêm o equilíbrio entre as espécies de um ecossistema, independente dos prejuízos e vantagens que causam. Citamos alguns exemplos de interações que podemos observar em nossos manguezais. Faça esse exercício com os alunos, observe algumas interações ecológicas que acontecem perto da escola.

## **FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS**

ANDRADE, Maria de Fatima Viviana de; MARTINS, Inês Xavier. **Identificação de parasitos na ostra do mangue Crassostrea sp. (Mollusca: Bivalvia) no Estuário de Porto do Mangue-RN.** In: XXVI SEMIC - UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró - RN, 2021. Disponível em: <<https://www.doity.com.br/anais/XXVI%20SEMIC/trabalho/170421>>. Acesso em: 31/10/2023 às 17:09

RODRIGUES, Pedro A. P. *et al.* O CARANGUEJO UCA (CRUSTACEA: DECAPODA) CHAMA-MARÉ OU CHAMA-MULHER? **Prática da Pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica.** 2008. Disponível em: <[http://web01.ib.usp.br/curso/2008/pdf/O\\_02\\_04.pdf](http://web01.ib.usp.br/curso/2008/pdf/O_02_04.pdf)>. Acesso: 31/10/2023

SABRY, R. C.; MAGALHÃES, A. R. M.. Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Florianópolis, p. 194-203. jan. 2005.

## **MATERIAIS DE APOIO**

[https://codap.ufs.br/uploads/page\\_attach/path/8709/Rela\\_es\\_Ecol\\_gicas\\_-\\_Resumo\\_3\\_ANO.pdf](https://codap.ufs.br/uploads/page_attach/path/8709/Rela_es_Ecol_gicas_-_Resumo_3_ANO.pdf)

<http://cifonauta.cebimar.usp.br/media/4848/>

<https://www.ecycle.com.br/relacoes-ecologicas/>

### 3.1.2 Comensalismo: o mangue como celeiro para as orquídeas

Por Marcos Antonio Campacci

A família das orquídeas é uma das maiores de todo o reino vegetal, englobando espécies muito evoluídas. No Brasil ocorrem em todas as regiões e em todos os sistemas ecológicos.

Uma série de espécies se adaptou à vida nos manguezais e assumem papel de grande importância no equilíbrio ecológico desse sistema. A maior parte dessas espécies é de pequenas dimensões e são fecundadas por insetos, principalmente abelhas, também pequenas, exatamente aquelas que são responsáveis pela fecundação de um grande número de outras plantas essenciais para a sobrevivência de muitas espécies de animais, inclusive os seres humanos. Os insetos buscam nas orquídeas elementos como cera, néctar, feromônios etc.

A polinização das orquídeas é um capítulo extremamente complexo. Elas se distinguem das demais plantas pela complexidade das suas flores e pelas intrincadas interações ecológicas com os agentes polinizadores, sendo que as estratégias que usam para atrair os polinizadores ultrapassa a imaginação de qualquer ser humano.

Dentre as mais comumente encontradas vivendo de forma epífita nos manguezais, todas de dimensões maiores, estão: *Anacheilium vespa*, *Brassavola tuberculata*, *Catasetum bertioquense*, *Catasetum socco*, *Cattleya intermedia*, *Cattleya guttata*, *Epidendrum campaccii*, *Rodriguezia bracteata*, além de outras menos frequentes. Entre as de menor porte podemos relacionar algumas: *Acianthera saundersiana*, *Dichaea australis*, *Dichaea pendula*, *Dryadella litoralis*, *Epidendrum rigidum*, *Epidendrum strobiliferum*, *Lankesterella ceracifolia*, *Lankesterella gnomus*, *Octomeria oxychela*, *Ornithophora radicans*, *Pabstiella crassicaulis*, *Pabstiella fusca*, *Pabstiella hians*, *Pabstiella transparentis*, *Pabstiella seriata*, *Pabstiella trifida*, *Phymatidium delicatulum*, *Promenaea xanthina*, *Scaphyglottis modesta*, *Sophronitis cernua*, *Trigonidium latifolium*, *Zootrophion atropurpureum* etc.

Todas elas, de uma forma ou de outra, colaboram intensamente para o equilíbrio biológico de todo o sistema. Ao lado dos manguezais temos a restinga onde também se desenvolvem (algumas vivendo diretamente sobre a areia, outras sobre acúmulo de material orgânico junto à vegetação arbustiva) espécies muito importantes para o sistema ecológico, como *Vanilla chamissonis* (baunilha), *Cyrtopodium flavum*, *Cleistis libonii*, *Epidendrum fulgens*, *Epidendrum ellipticum*, *Aspidogyne argentea*, *Paradisanthus micranthus* entre outras.

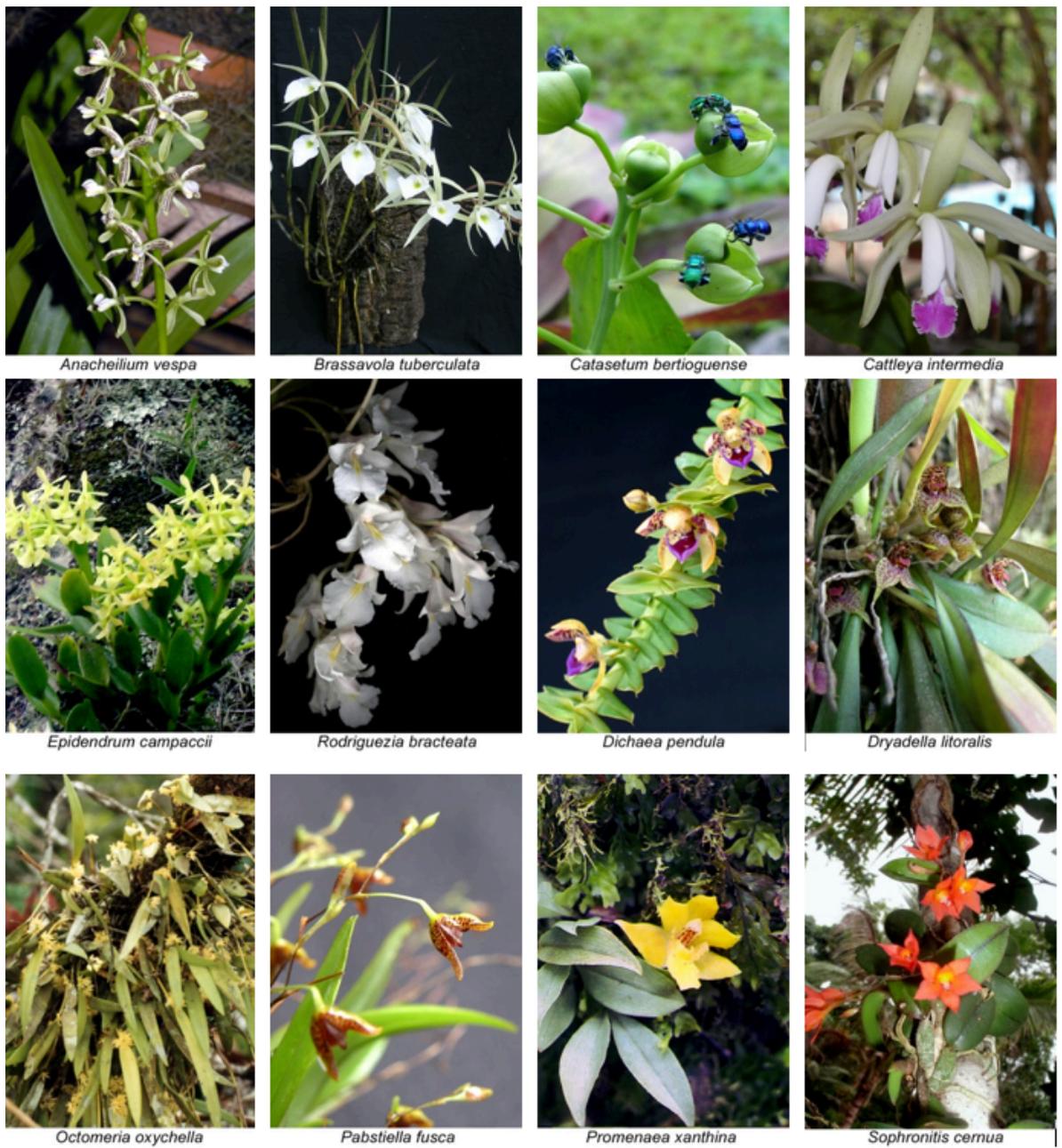


Figura 31: Espécies de orquídeas nativas do manguezal.

*A orquídea se mostra  
Flores e cores atrevidas  
Para serem percebidas  
E receberem a visita  
De pequenos, alados amigos  
Que em troca de presentinhos  
Cumprem o papel  
De carregadores de gametas  
Agora, a orquídea está feliz  
Estão os genes misturados  
Em sementes acomodados  
Para com o vento viajar  
Esperando ter a sorte  
De um bom lugar pra germinar  
Com o tempo novas flores  
Para o ciclo se fechar, recomeçar*

3.1.3 Potencial do mangue para a integração com a criação racional de abelhas na produção de méis especiais e outros produtos

*Por Ricardo Costa Rodrigues de Camargo - Embrapa*

A despeito do papel sociocultural e econômico relacionado com os manguezais, na manutenção de atividades extrativistas tradicionais, as áreas de manguezais prestam inúmeros serviços ecossistêmicos, gerando também cobenefícios importantes, especificamente em relação às mudanças climáticas, como sua capacidade de reter gás carbônico da atmosfera, um dos gases causadores do efeito estufa.

Além disso, as áreas de manguezal podem propiciar usos sustentáveis ainda pouco explorados como no caso das atividades produtivas relacionadas com a

criação de abelhas e que podem ser opções de alto potencial na geração de renda das populações e comunidades que habitam e se sustentam a partir dos recursos ofertados.

As espécies vegetais, que caracterizam os manguezais apresentam sistemas de polinização generalistas, típicos de espécies colonizadoras, embora possam ocorrer em determinadas espécies atributos florais que possam sugerir uma especialização, os estudos já realizados de biologia floral de espécies de mangue, indicam um amplo espectro de polinizadores envolvidos, desde espécies de moscas, besouros, abelhas, borboletas, mariposas, vespas e até pássaros.

Entretanto, a partir das características da biologia floral das espécies formadoras do manguezal, não são todos os visitantes florais que podem ser considerados como polinizadores efetivos, já que em alguns casos, os visitantes não têm o devido contato com as estruturas reprodutivas (anteras e estigmas) das flores para promover o processo de **polinização**, se caracterizando assim por visitantes “pilhadores” de néctar ofertado.

A qualidade do néctar oferecido também é fator decisivo na atratividade dos visitantes florais. No caso do Mangue preto, *Avicennia schaueriana*, o néctar produzido e disponibilizado em discos nectaríferos, característica da ordem Lamiales, como nas famílias Acanthaceae e Bignoniaceae apresenta elevada concentração de açúcares (68%) (Backer, 1975; Lopes et al, 2002 e Proctor, et al, 1996).

No Brasil as áreas de mangue cobrem cerca de 8.000 Km<sup>2</sup> apresentando assim um enorme potencial para o fornecimento de recursos para as abelhas manejadas nas atividades produtivas da apicultura e meliponicultura.

Todavia, poucas são as áreas onde ocorre uma integração com a criação racional das abelhas, quer sejam na criação das abelhas africanizadas, manejadas na apicultura, ou das abelhas-sem-ferrão, grupo de espécies sociais nativas, que ao serem manejadas tecnicamente pelo homem, caracterizam a prática da meliponicultura.

Exemplos como o que ocorre nos estados do Maranhão, Alagoas, Bahia e Amazonas, onde criadores de abelhas, principalmente apicultores instalam colmeias em algumas áreas desses manguezais, merecem destaque, a partir da geração de produtos únicos e que apresentam características físico-químicas e sensoriais conectadas intrinsecamente com as condições ambientais e florestais dessas regiões.

Na exploração dessas áreas para criação racional de abelhas ocorre uma produção de méis de coloração clara e própolis com características especiais,

que promovem uma destacada agregação de valor, como no caso da “própolis vermelha”.

Entretanto, estes ainda são caso pontuais, diante do enorme potencial produtivo, que essas áreas podem propiciar para as cadeias produtivas da meliponicultura e apicultura. Este potencial, como “pasto” de qualidade para as abelhas criadas racionalmente, ainda foi pouco estudado e explorado economicamente.

Na região amazônica temos como exemplo os Pólos do Mel de Fernandes Melo e Salinas, onde por meio do Fundo Amazonas, já foram investidos cerca de 2 milhões de reais, abrangendo 30 comunidades, com cerca de 310 produtores envolvidos no Projeto “Néctar da Amazônia”.

No estado do Maranhão, na região conhecida como “Baixada Maranhense”, centenas de apicultores, inclusive de outros estados, principalmente do Piauí instalam meliponários migratórios, que são formados temporariamente durante as épocas de floração de espécies características dos manguezais, sendo elas: mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, mangue branco, *Laguncularia racemosa* e o mangue preto, *Avicennia schaueriana*.

Entre os estados do Piauí e Maranhão, no Delta do Parnaíba, comunidades tradicionais de catadores de caranguejos e pescadores mantêm colônias de uma espécie de abelha-sem-ferrão, a jandaira, *Melipona subnitida* em sistemas de criação tradicionais, mantendo as colônias em seus troncos de nidificação (formação de ninhos) original, chamados de “cortiços”, muitos deles de espécies características do mangue, como o mangue preto, *Avicennia schaueriana*.

Esses aspectos demonstram, que espécies do grupo das abelhas-sem-ferrão encontram recursos e substratos para formação de seus ninhos, fatores necessários para a ocupação dessas áreas sendo parte, portanto, da biodiversidade existente nos manguezais.

No estado de São Paulo, não existem relatos de meliponicultores e apicultores desenvolvendo suas atividades em áreas de manguezais.

Portanto, diante dos poucos registros de produção, tanto do ponto de vista do volume de mel produzido nessas áreas de manguezais, como da qualidade destes méis, na produção de própolis diferenciadas e que já tiveram suas propriedades antimicrobianas atestadas. No caso da própolis vermelha, podemos afirmar que estudos que avaliam a produção e caracterizam os produtos oriundos da presença das abelhas manejadas em áreas de manguezal são fundamentais para o estímulo do uso sustentável dessas regiões.

Além disso, a partir da validação e promoção do uso dessas áreas para a produção de méis especiais e de outros produtos das abelhas, haverá mais um

fator de pressão positiva, a partir do exercício das atividades produtivas de criação de abelhas, para a necessidade de proteção e conservação desse bioma tão importante e ainda tão pouco valorizado.

Entretanto, devemos considerar que no caso específico da apicultura, que maneja uma espécie exótica de alta capacidade reprodutiva e dispersiva e que apresenta colônias enormes, que podem chegar a cerca de 100.000 mil abelhas, se torna fundamental que haja uma regulação dessa atividade, a partir de estudos de capacidade de suporte dessas regiões, pela competição dos recursos disponíveis, para que não haja um impacto negativo sobre a melipofauna existente naturalmente e na viabilidade da prática da meliponicultura, que faz uso de espécies nativas, muitas delas em risco de conservação.

## **FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS**

Backer, H.G, 1975. Sugar concentrations in nectars from hummingbirds Flowers. *Biotropica* 7: 37-41;

Lopes, A.V., Vogel, S. & Machado, I.C. 2002. Secretory trichomes, a substitutive floral néctar source in *Lundia* A.D. C. (Bignoniaceae), a genus lacking a functional disk. *Annals of Botany* 90: 169-174;

Proctor M., Yeo, P. & Lack, A. 1996. *The Natural History of Pollination*. Timber Press, Portland.

### **3.1.1.3 Bostrychia, o snorkel no mangue**

*Por Por Natalia Pirani Ghilardi-Lopes*

A variação diária da salinidade, pH e concentração de gás oxigênio nas águas dos manguezais torna este ambiente propício para alguns poucos organismos, os quais apresentam adaptações que permitem a sobrevivência e a reprodução deles nestas condições ambientais. O substrato arenoso dos manguezais impede a fixação de alguns organismos bentônicos<sup>2</sup> que dependem de substratos mais duros, como algumas espécies de algas. Neste ambiente, o substrato fornecido por pneumatóforos, rizóforos e troncos das árvores dos mangues é o único adequado e, portanto, disputado por algumas algas, que formam densos tapetes de coloração marrom escuro sobre este substrato (Figura 32). A competição por espaço é uma interação ecológica bastante

---

<sup>2</sup> Organismos bentônicos são aqueles que vivem presos a um substrato.

comum neste ambiente, já que o espaço disponível é escasso. As algas que ocupam esse substrato são consideradas epífitas<sup>3</sup>, ou seja, elas vivem sobre as plantas do manguezal, não prejudicando em nada a planta que serve como substrato.



Figura 32: Tapetes de algas sobre troncos de árvore de mangue. Fontes: A) © J.M. Huisman em Algaebase (acesso em 04/09/2023) e B) STRI por Olga Lidia Tejada (Disponível em: <https://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/31215>. Acesso em 04/09/2023).

Essas algas ocorrem na zona que chamamos de mediolitoral, ou região entre-marés, ou seja, a zona que fica imersa na maré baixa e fica submersa quando a maré está alta (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2009). Por causa disso, quando a maré está baixa é possível enxergarmos, mesmo à distância, uma coloração escura nos troncos das árvores, cujo limite superior nos indica o nível mais alto da maré naquela localidade (Figura 33).

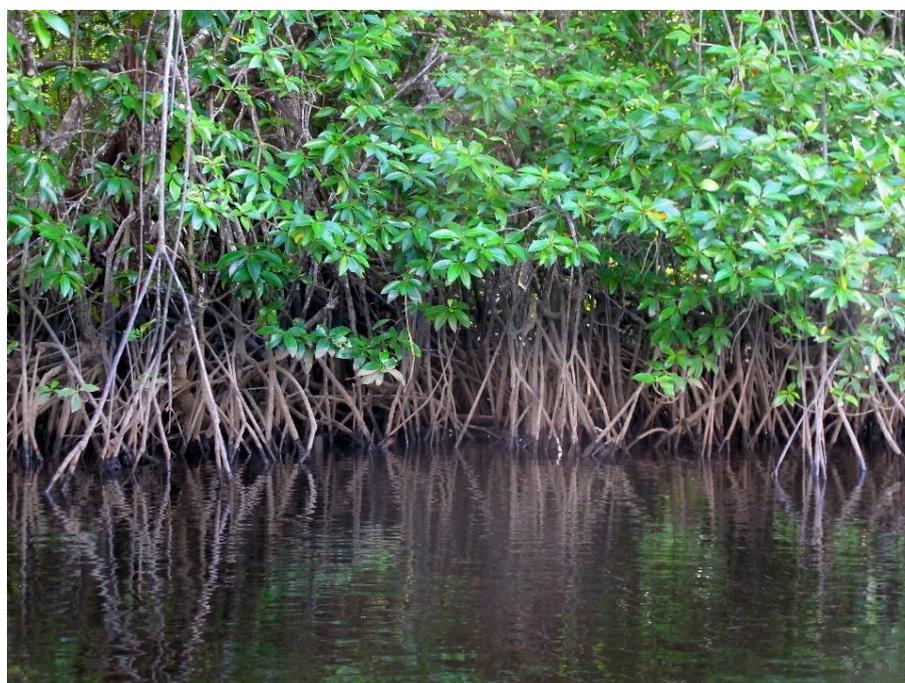


Figura 33: Foto de um manguezal, evidenciando uma faixa marrom escura na porção inferior dos rizóforos, a qual indica a presença de organismos de mediolitoral, entre eles as algas epífitas. O limite superior dessa faixa indica até onde sobe a maré na localidade. Fonte: Sigit Deni Sasmito/CIFOR em Flickr. Acesso em 04/09/2023.

<sup>3</sup> Do grego epí (sobre) e phytón (planta). Outros exemplos de epífitas são as bromélias e orquídeas que vivem sobre troncos de árvores.

Esses tapetes de algas epífitas foram chamados de “Bostrychietum” por uma pesquisadora chamada Erika Post em 1936, e são compostos por algas azuis (cianobactérias), algas verdes (clorofíceas) e, predominantemente, por algas vermelhas (rodofíceas) dos gêneros *Bostrychia* Mont. (de onde derivou o nome da associação), *Caloglossa* (Harv.) G. Martens e *Catenella* Grev. (FONTES et al., 2007) (Figura 34).

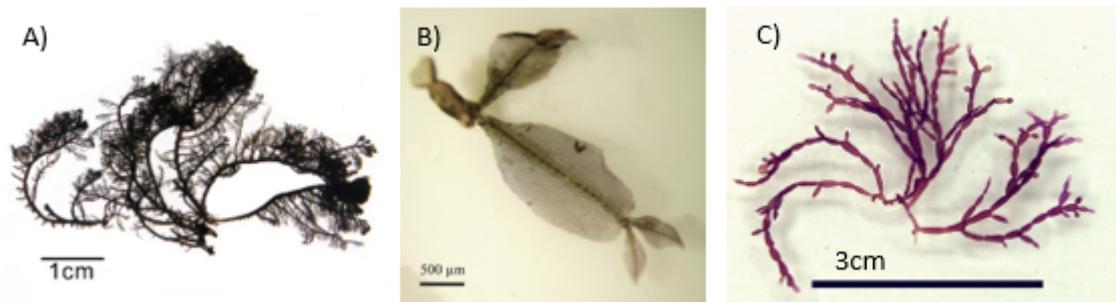


Figura 34: Algas formadoras de *Bostrychietum*. A) *Bostrychia montagnei*. Fonte: Universidade de São Paulo. Fernando Sena (2013); B) *Caloglossa leprieurii* (Montagne) G.Martens. Fonte: Olga Lidia Tejada (disponível em: <https://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/31217>. Acesso em 4/09/2023) e C) *Catenella caespitosa* (Withering) L.M.Irvine. Fonte: STRI (disponível em: <https://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/31130>. Acesso em 04/09/2023).

## FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS

FONTES, Khey Albert de Azevedo; PEREIRA, Sonia Maria Barreto; ZICKEL, Carmen Silvia 2007. Macroalgas do “*Bostrychietum*” aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot.*, Porto Alegre, v. 62, n. 1-2, p. 31-38.

PEREIRA, Renato Crespo; SOARES-GOMES, Abílio 2009. *Biologia Marinha*. 2ª. Edição. Editora Interciência. ISBN 978-8571932135. 656 p.

POST, Erika 1936. Systematische und pflanzengeographische Notizen zur *Bostrychia-Caloglossa* Assoziaton. *Revue Algologie*, v. 9, p. 1-84.

## 4. Quais os serviços ecossistêmicos prestados pelos mangues dos nossos manguezais?

Por Marília Cunha Lignon

Serviços ecossistêmicos são importantes serviços que os ecossistemas prestam, de forma gratuita, trazendo benefícios às populações humanas. Esses serviços podem ser agrupados em quatro categorias: 1. Serviços de Provisão 2. Serviços de Regulação 3. Serviços Culturais 4. Serviços de Suporte (Figura 35).



Figura 35: Serviços ecossistêmicos organizados em categorias. Fonte: MEA (2005).

De acordo com a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005), os ecossistemas contribuem para: relações sociais, segurança, saúde e material para prover uma vida boa às populações humanas (Figura 35).

Os serviços ecossistêmicos dos manguezais contribuem de forma significativa para o bem-estar humano. Por exemplo, os recursos pesqueiros fornecidos pelos manguezais são fonte de proteína para diversas comunidades costeiras. Outros serviços ecossistêmicos providos pelos manguezais são mostrados na Figura 36.

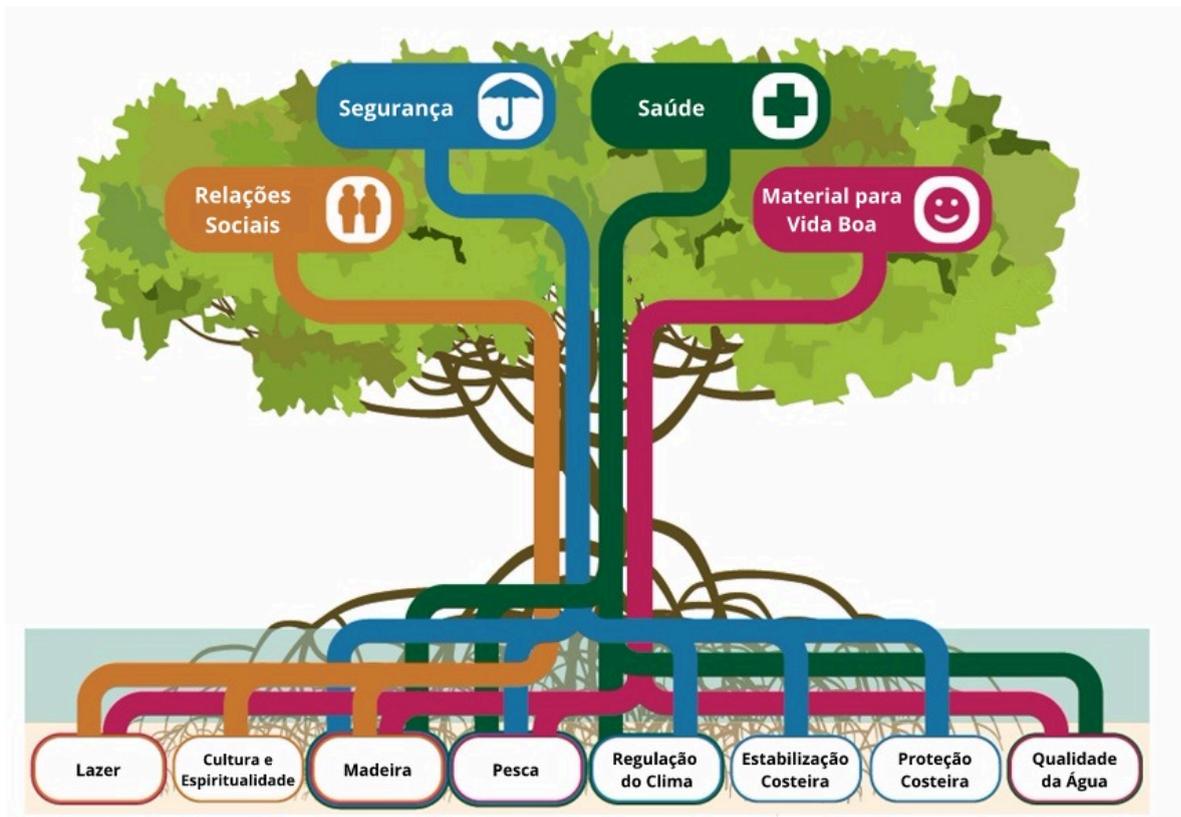


Figura 36: Serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais que proporcionam bem-estar ao ser humano.  
Fonte: UNEP (2014).

#### 4.1 Cultura, Espiritualidade e Lazer

Os manguezais podem oferecer uma variedade de experiências recreativas para turistas, como a pesca amadora e a observação de aves. Atividades de ecoturismo têm aumentado no mundo e as áreas de manguezal fazem parte dessas vivências, inclusive no Brasil.

#### 4.2 Madeira

No Brasil não é permitido retirar madeira de mangue, pois os manguezais estão protegidos por lei. Mas as cascas das árvores de mangue vermelho, *Rhizophora mangle* podem ser retiradas de forma controlada para obtenção do tanino. Essa substância vegetal é usada, por exemplo, para impermeabilizar as tradicionais panelas de barro das paneleiras de Goiabeiras, em Vitória (ES). Antigamente, o tanino das cascas das árvores de mangue vermelho, *Rhizophora mangle* era usado para dar resistência às redes de pesca, quando ainda não existia o nylon.

### 4.3 Pesca

Moluscos (ostras e berbigões), crustáceos (caranguejos, siris e camarões) e peixes (diversas espécies) são organismos que usam os manguezais em algum momento do seu ciclo de vida e são importantes fontes de alimento para muitas comunidades humanas.

### 4.4 Regulação do Clima, Sequestro e Estoque de Carbono

As florestas de mangue regulam e estabilizam o clima. Além disso, manguezais sequestram e armazenam gás carbônico da atmosfera em seus troncos, raízes e solo. Chamamos esse carbono armazenado de carbono azul, o qual tem papel importante na redução do aquecimento global.

### 4.5 Proteção Costeira

As raízes dos mangues retêm os grãos de sedimento e diminuem a erosão provocada por efeitos naturais e/ou de origem humana. As florestas de mangue protegem a zona costeira funcionando como barreira física contra eventos extremos como tempestades, furacões e até tsunamis.

### 4.6 Qualidade da água

Poluentes, que reduzem a qualidade da água, podem ser de origem urbana, agrícola ou industrial, chegando à zona costeira pelos rios. Os manguezais contribuem para manter a qualidade da água, filtrando e retendo sedimentos, contaminantes e nutrientes das águas dos rios estuarinos. Árvores de mangue têm alta tolerância a diferentes níveis de contaminação e prestam um serviço eficaz de depuração de águas contaminadas por poluentes.

## **FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS**

MEA, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC., 155p.

UNEP, 2014. The Importance of Mangroves to People: A Call to Action. van Bochove, J., Sullivan, E., Nakamura, T. (Eds). United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge. 128 pp.

## 5. Gente que vive do mangue

### 5.1 Etnobotânica do Manguezal

*Por Maria Julia Sallum*

*“Sem conseguir resolver para onde olhar durante todo esse tempo, Dafé se admirou de haver tanta ciência naquela gente comum, se admirou também de nunca ter visto nos livros que pessoas como essas pudessem possuir conhecimentos e habilidades tão bonitos (...)”*

*(trecho do livro “Viva o Povo Brasileiro” de João Ubaldo Ribeiro)*

Muito provavelmente você já sentiu dor e um chá de ervas te ajudou a aliviá-la, ou a sua vizinha mais velha te contou um truque para fazer a horta da sua casa crescer mais rápido ou ainda um pescador te contou que o mar vai virar porque chegou um vento sul gelado. Pois é, o conhecimento popular tem respostas para diversas perguntas, liga fatos a suas consequências, traz soluções para vários problemas. É um conhecimento que vem da vivência, das experiências de vida. Não está no currículo da escola. Na maioria das vezes é transmitido oralmente de geração em geração, em comunidades espalhadas por todos os cantos do mundo. Existe até uma ciência que estuda esse tipo de conhecimento quando ligado ao meio ambiente: a etnoecologia. Ela investiga a relação do ser humano com a utilização e manutenção dos recursos naturais. A etnoecologia trabalha constantemente com comunidades tradicionais - indígenas, quilombolas, caiçaras, ribeirinhos - para entender como o conhecimento tradicional pode ajudar a preencher lacunas das ciências naturais.

Desde o início da história da Humanidade é relatado o uso dos recursos naturais a partir do conhecimento tradicional, destacando as relações culturais dos povos com os recursos sob diversos aspectos: alimentação, uso medicinal, fonte de energia, construção civil e ainda sob o ponto de vista da espiritualidade (DIEGUES & ARRUDA, 2001). A etnobotânica é a parte da etnoecologia que estuda a interação entre o ser humano e as plantas.

No Brasil, ainda no período colonial, era comum a extração de madeira dos manguezais com finalidade comercial, principalmente a casca do mangue vermelho, *Rhizophora mangle* de muito interesse pela Coroa Portuguesa e piratas franceses e ingleses por causa da obtenção do **tanino** (SPIX e MARTIUS, 1981; SCHAEFFER-NOVELLI e CONTRÓN-MOLERO, 1999).

Os recursos naturais extraídos dos manguezais representam uma fonte de subsistência muito importante para as diversas comunidades pesqueiras artesanais espalhadas pelos estuários da costa brasileira (DIEGUES, 2001). O pau de mangue já foi muito utilizado por essas comunidades para a confecção de petrechos de pesca como cercos fixos no estuário; a “vanga”, uma vara utilizada para a captura de caranguejos nas tocas (FISCARELLI & PINHEIRO, 2002); vara para a prática do *bate-bate* para a captura de tainha, com a qual o pescador bate no casco do barco, fazendo um barulho que espanta o cardume em direção à rede de pesca. Há preferência pela madeira de mangue já seca, ou seja, geralmente é usada a parte do mangue que já morreu. Há relatos de que também se faz uso da madeira verde, mas apenas na época de festas juninas para fogueiras de São Pedro e São João.

No livro *Os Manguezais e Nós*, Marta Vannucci descreve a relação íntima que populações humanas estabeleceram com os recursos naturais dos manguezais. A autora descreve que o uso dos mangues como plantas medicinais é datado do século II a.C., muito utilizado por curandeiras para tratamento de problemas dermatológicos pela propriedade adstringente que os mangues possuem. Estudos mais recentes também descrevem o uso medicinal de mangues por populações caiçaras para tratamentos de pele (HANAZAKI & BEGOSSI, 2000).

Ao longo da história da Humanidade comunidades tradicionais do mundo todo se apropriaram do conhecimento adquirido a partir do manejo e vivência com a dinâmica dos ecossistemas. Um conhecimento ancestral, preservado e expandido por gerações, e que hoje pode contribuir, e muito, para a conservação de ecossistemas criticamente ameaçados como os manguezais, subsidiando planos de manejo, políticas públicas de uso sustentável dos recursos naturais e apontando lacunas de pesquisa (ROCHA, BOSCOLO, FERNANDES, 2015; MARTINS et al., 2005).

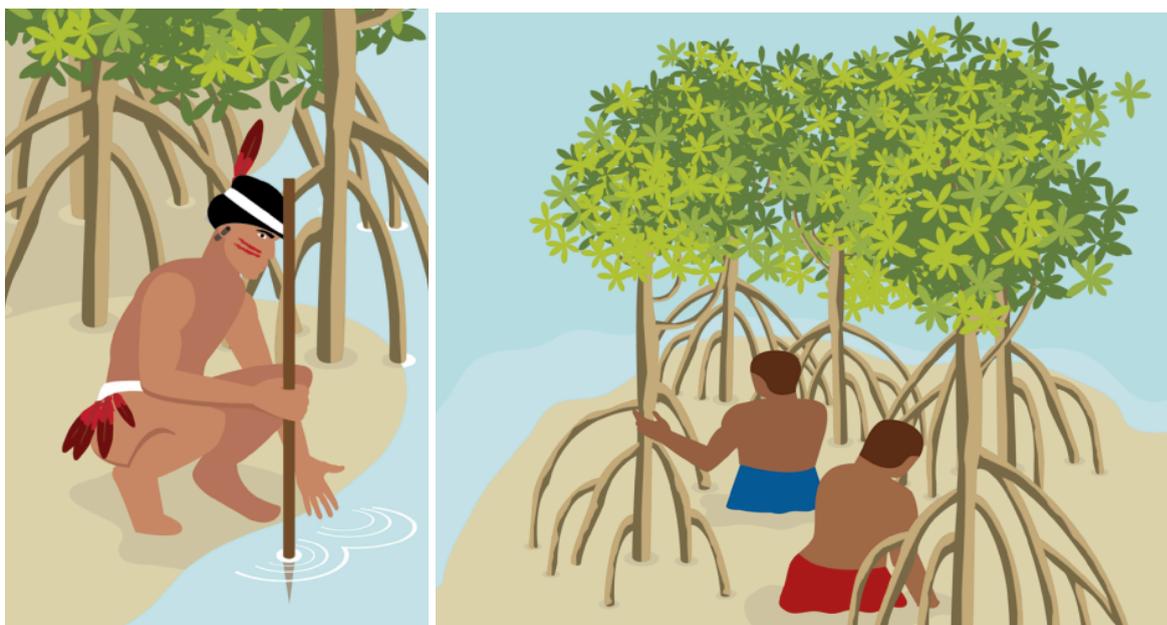


Figura 37: Imagens: Coleção Nosso Litoral - Mangue. Acessado em 20/09/2021.

Na Tabela 4 estão citadas algumas espécies vegetais encontradas nos manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro e as formas de uso de cada uma delas.

**Tabela 4.** Espécies vegetais presentes em manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro e formas de uso.

| Espécie                      | Nome Popular    | Parte usada             | Categorias de Uso                                     |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|---|
| <i>Avicennia schaueriana</i> | Mangue preto    | Tronco                  | Combustível   |
| <i>Rhizophora mangle</i>     | Mangue vermelho | Casca do tronco e folha | Medicinal, Petrecho de pesca; Construção; Combustível |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangue branco   | Casca do tronco e raiz  | Medicinal; Construção; Petrecho de pesca; Combustível |
| <i>Typha</i> sp.             | Taboa           | Toda a planta           | Artesanato  |

*Espécies se acomodam  
Em sua autoecologia  
O instinto as dirige  
As gerações se repetem*

*Mas com o ser humano não é assim  
Cada Homem por si mesmo  
É como uma espécie  
Cada um constrói sua autoecologia*

*É na lida no Planeta  
Que o humano desenvolve  
Qualidades que lhe são próprias  
E expande conhecimento e tecnologia*

*Não espécies, mas grupos sociais  
Indígenas, quilombolas, caiçaras  
Desenvolvem métodos próprios  
E os preservam como cultura*

*Assim nasce uma pesquisa natural  
Filha da necessidade  
Filha do dia a dia  
Etnobotânica, etnozoologia, etnoecologia*

## 6. Ameaças aos nossos manguezais - cadê o manguezal que estava aqui?

### 6.1 Problemas sociais e a degradação ambiental

*Por Equipe de Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro*

O crescimento sem planejamento das cidades tem levado a uma maior desigualdade social e tem “empurrado” parcela significativa da sociedade para a periferia, ou seja, para locais mais afastados do centro urbano e/ou com características geográficas específicas que os tornam de menor interesse para o mercado imobiliário (locais com alta declividade - topos e encostas de morros, próximos a corpos hídricos que os sujeita a alagamentos (manguezais e beira de rios/córregos) ou locais contaminados por atividades industriais. Em contrapartida, há locais das cidades costeiras que são muito visadas pelo setor imobiliário. Esses são locais próximos à praia, ou com um terreno mais propício à construção de grandes condomínios, que se colocam à parte do restante da cidade, geralmente com muros que isolam o local, criando zonas “vazias” nas cidades, diminuindo a segurança dos munícipes nesses locais. Nesse contexto observa-se que a cidade é negada duas vezes a uma parcela da população. Por um lado, as pessoas são forçadas a viver em locais com piores condições de vida e, ao mesmo tempo, é dificultada a presença dessas mesmas pessoas em locais da cidade que apresentam opções de lazer, como praias e praças.

Em meio a toda essa privação do espaço urbano e separação física das pessoas, há diferentes pólos de cultura dentro de cada espaço. Isso fica marcado na música, por exemplo. Na década de 1990, em Recife, um movimento chamado Manguebeat (mangue, ecossistema costeiro associado aos estuários, beat: palavra que significa ritmo/batida na língua inglesa) pautava todo um movimento cultural que emergiu na periferia da cidade.

Abaixo segue a letra de uma das canções do conjunto, que sempre vinham com forte crítica social:

**Título:** Manguetown

**Banda:** Chico Science e Nação Zumbi

**Álbum:** Afrociberdelia (1996)

**Composição:** Dengue, Lúcio Maia

*Ha ha ha...*  
*Tô enfiado na lama*  
*É um bairro sujo*  
*Onde os urubus têm casas*  
*E eu não tenho asas*  
*Mas estou aqui em minha casa*  
*Onde os urubus têm asas*  
*Vou pintando, segurando a parede*  
*No mangue do meu quintal*  
*Manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge ao cheiro sujo*  
*Da lama da manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge à vida suja*  
*Dos dias da manguetown*  
*Esta noite sairei*  
*Vou beber com meus amigos...*  
*Ha!*  
*E com as asas que os urubus*  
*Me deram ao dia*  
*Eu voarei por toda a periferia*

*Vou sonhando com a mulher*  
*Que talvez eu possa encontrar*  
*E ela também vai andar*  
*Na lama do meu quintal*  
*Manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge ao cheiro sujo*  
*Da lama da manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge à vida suja*  
*Dos dias da manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge ao cheiro sujo*  
*Da lama da manguetown*  
*Andando por entre os becos*  
*Andando em coletivos*  
*Ninguém foge à vida suja*  
*Dos dias da manguetown*  
*Fui no mangue catá lixo*  
*Pegá caranguejo, conversar com*  
*urubu*

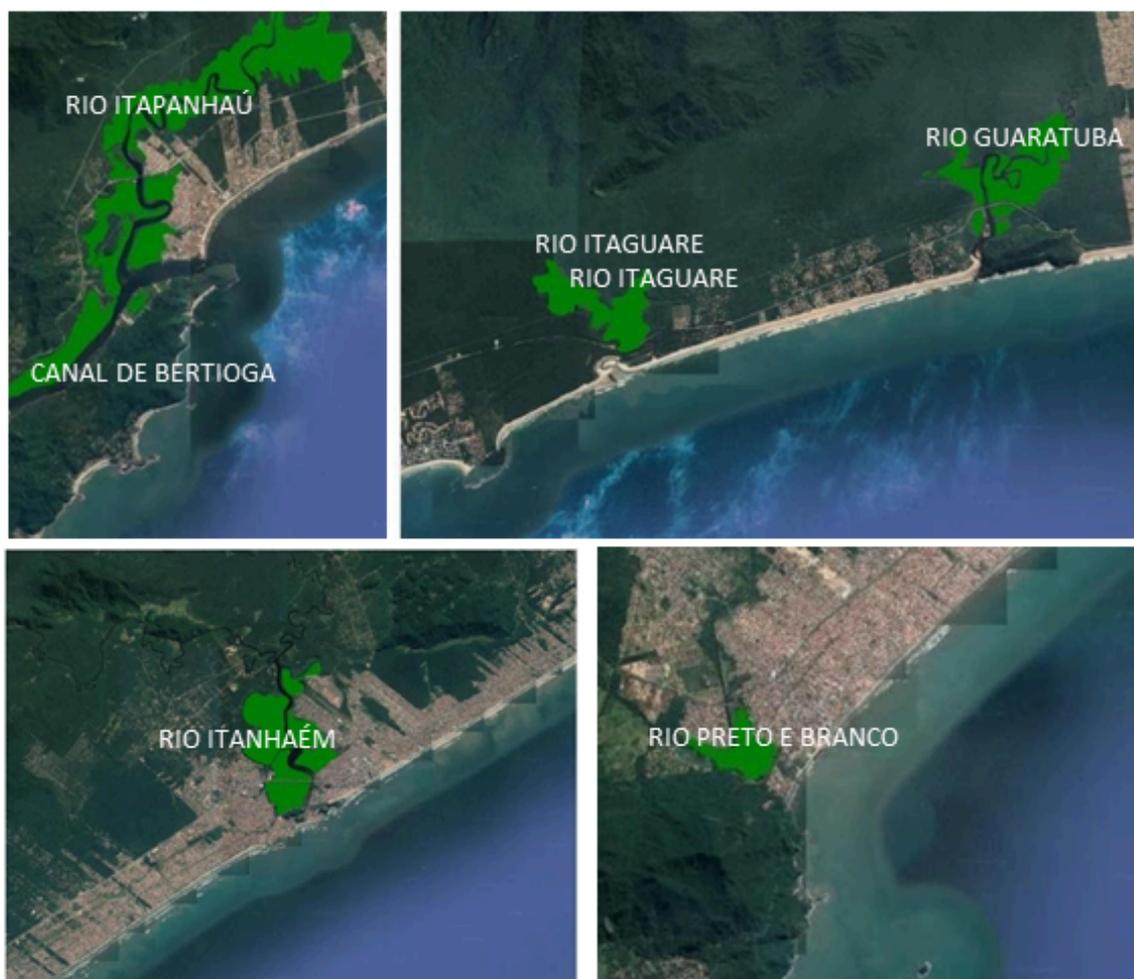
## 6.2 Influência da cidade no manguezal

*Por Diego Igawa Martinez - SOS Mata Atlântica*

O Brasil é um país urbano. Mais de 80% da população brasileira vive em cidades. Na região costeira, a quantidade de pessoas por quilômetro quadrado é cerca de cinco vezes superior à média do território nacional. Essa concentração de habitantes na costa é, em parte, um reflexo da colonização e ocupação do Brasil, que já teve Salvador e Rio de Janeiro como capitais nacionais. Até hoje, boa parte das atividades econômicas e do PIB brasileiro têm alguma relação com a zona costeira.

Os manguezais continuam no território das atuais cidades costeiras, convivendo com a população humana, mas já viram muitas mudanças no decorrer desses longos anos. Desde o século XVI, os manguezais já eram explorados para produção de lenha, carvão, extração do tanino das árvores para tintura, pesca e produção de sal. Atualmente, as principais ameaças aos manguezais estão relacionadas à ocupação para carcinicultura, à poluição e ao avanço da urbanização. Outros fatores muito importantes são: a mudança de curso e volume dos rios, a extração não sustentável de recursos naturais e as mudanças climáticas.

Estima-se que já foram perdidos mais de 35% das áreas de manguezal de todo o mundo. No Brasil, acredita-se que cerca de 100 mil hectares foram perdidos desde 1980. Hoje, temos por volta de 1,3 milhões de hectares de manguezal em todo o país, cerca de 26 mil hectares estão no estado de São Paulo. Atualmente, boa parte dos manguezais de São Paulo estão em áreas protegidas, como a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro. Nesse trecho, destacam-se os manguezais no entorno dos rios Itapanhaú, Itaguapé e Guaratuba, em Bertioga, do rio Guaraú e rio Preto, em Peruíbe, e do rio Itanhaém. Também existem manguezais extensos no entorno da Ilha do Ameixal e em todo o entorno da Ilha de São Vicente, sendo que este último não está dentro da referida unidade de conservação e vem sendo paulatinamente destruído por núcleos de construções em invasões.



*Figura 38: Primeira linha na horizontal: manguezal do canal de Bertioga e rio Itapanhaú, seguida dos manguezais dos rios Itaguare e Guaratuba, em Bertioga. Segunda linha, manguezal do rio Itanhaém, em Itanhaém, seguida dos manguezais do rio Preto e Branco, em Peruíbe.*

É interessante notar nas imagens que os manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro dividem espaço com as cidades. Nessa região do litoral Centro de São Paulo, a construção de estradas e ferrovias, do complexo industrial de Cubatão, do Porto de Santos e a expansão das cidades, principalmente a partir dos anos 1960, avançaram por diferentes ecossistemas e fisionomias florestais, dentre elas os manguezais.

Na esteira desses acontecimentos, acelerados entre os anos 1960 e o final da década de 1990, os manguezais de Bertioga perderam parte de seu espaço para bairros que cresceram até as margens dos rios, além de marinas e garagens para embarcações. Parte dos manguezais de Peruíbe foram aterrados para implantar novos bairros e pelo atual portinho de pesca. Já os manguezais de Itanhaém ficaram espremidos pelo crescimento da cidade e de diversas estruturas náuticas.

Além disso, o rápido aumento da demanda por mão de obra atraiu trabalhadores que não conseguiram estabelecer suas famílias nas áreas centrais e mais caras das cidades. A expulsão das famílias de baixa renda para periferias e a demora de políticas de habitação consolidou muitas ocupações irregulares em áreas de manguezais. Somado aos baixos níveis de saneamento, as cidades também trazem para os manguezais sérios problemas relacionados à poluição.

Atualmente, a capacidade de planejamento urbano melhorou, bem como o controle ambiental e a legislação, que protege os manguezais por normas como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006). Soma-se a isto a proteção por Unidades de Conservação, pois além dos manguezais da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, atualmente mais de 80% das florestas de mangue do Brasil são protegidas por diferentes Unidades de Conservação.

As ocorrências de grandes supressões em manguezais diminuíram desde meados dos anos 2000. Mas a soma dos impactos de pequenos desmatamentos (muitos não detectados), os problemas com esgoto e resíduos sólidos, e até mesmo o constante trânsito de embarcações permanecem como desafios a serem enfrentados com gestão, educação ambiental e mudança de comportamento da população. Ainda que a proteção aos manguezais tenha melhorado nas últimas décadas, temos uma dívida histórica com as áreas que foram degradadas pelas atuais cidades. Muitas vezes os manguezais podem se recuperar naturalmente se deixamos de exercer pressão sobre eles. Em alguns casos especiais, pode ser feito o plantio planejado. Para as cidades costeiras, que são vulneráveis às mudanças climáticas, ao aumento na frequência de tempestades e ressacas e ao aumento do nível do mar, a conservação e recuperação dos manguezais é ainda mais importante.

Estima-se que apenas 6% dos manguezais perdidos no mundo poderão ser de fato recuperados. Apesar disso, diversos países têm projetos com esse objetivo. Podemos citar um exemplo nos manguezais da Baía de Guanabara, que tem projetos de restauração bem sucedidos mesmo em uma grande região urbana. Cabe a nós escolhermos e lutarmos pelo futuro que queremos para nossas cidades e para a conservação dos manguezais.

## 6.2.1 Cadê o manguezal que estava aqui? virou cidade - uma síntese de outros usos das áreas de manguezais na Baixada Santista

*Por João Thiago Mele*

Não é muito comum encontrarmos históricos de proteção específica sobre o manguezal. No Brasil, o Código Florestal de 1934 (Decreto Federal nº 23.793/1934) tratava sobre a proteção das florestas em si, através de um viés mais econômico de proteger para explorar o recurso ambiental, não sendo muito diferente do Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771/1965). Foi na CONAMA 303/2002 e mais recentemente no Código Florestal de 2012 (Lei nº 12.651/2012) que o manguezal foi considerado uma Área de Preservação Permanente (APP). Antes disso existia a proteção das florestas em si, mas não sob o viés de considerar o ecossistema como um objeto especial de preservação.

É possível imaginar, pela colonização do nosso país pelo litoral, o quanto esses ecossistemas foram objeto de exploração e espaço de construção. Foram cerca de 500 anos de degradação. A Resolução Normativa CONAMA 303/2002, que dispõe sobre os manguezais, ainda é muito recente, com apenas 20 anos. É visível todos os impactos que ocorreram e como os esforços atualmente estão não só em preservar o que restou e na recuperação das áreas degradadas, mas também na conscientização e educação ambiental para conservação desses ecossistemas.

No Estado de São Paulo já existia legislação específica que previa infrações administrativas por degradação das APPs e das florestas do Estado, estando atualmente vigentes o Decreto Estadual 64.456/2019 e Resolução SIMA 05/2021, que tratam especificamente das infrações administrativas que ocorrem nestes espaços protegidos.

Espaços protegidos têm especial importância na zona costeira de São Paulo, já que mais de 82% da cobertura da zona costeira está inserida dentro de Unidades de Conservação (Figura 42), como a Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro. As unidades de conservação possuem instrumentos de gestão importantíssimos, que visam a participação da sociedade civil junto ao poder público para a definição de estratégias de conservação.



Figura 39: Mapa das Unidades de Conservação na zona costeira de São Paulo.

Entre as áreas da zona costeira, a Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro está inserida em uma região altamente instável, com alto risco geotécnico, escorregamento e inundação. É possível ver esses incidentes ocorrendo muitas vezes devido à ocupação humana de espaços altamente frágeis e suscetíveis.

Evidente que não são apenas os grupos vulneráveis que ocupam esses espaços. Grandes empreendimentos portuários, industriais e loteamentos residenciais também degradaram e ainda degradam essas áreas. Atualmente, porém, em especial na Baixada Santista, a principal agressão vem da ocupação irregular pela população de baixa renda.

Para entender melhor a estrutura da fiscalização ambiental no estado de São Paulo, além dos órgãos federais (que acabam tendo uma participação um pouco menor, já que a atuação se concentra nas áreas da Amazônia Legal e outros biomas do Brasil), ela é realizada pela Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), a qual, por meio de um termo de cooperação técnica, administrativa e financeira com a Secretaria da Segurança Pública, mais especificamente com a Polícia Militar Ambiental (PAMB), atua na preservação e conservação dos espaços protegidos.

No âmbito da SIMA, como órgão integrante do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA), existem a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), que atua no processamento dos autos de infração lavrados pela Polícia Militar Ambiental, a Companhia Ambiental do

Estado de São Paulo (CETESB), que atua no licenciamento e agendas relacionadas à poluição e qualidade da água e a Fundação Florestal (FF) que faz a gestão de quase todos os espaços protegidos pelas Unidades de Conservação (UC) do Estado.

Pelo levantamento das ações de fiscalização para proteção dos manguezais nos últimos anos (2018-2022), tendo como base a delimitação por meio dos inventários florestais de 2010 e 2020 e o geoprocessamento das autuações, foram quantificadas as infrações relacionadas à fauna (captura de animais em manguezais), flora (supressão da vegetação ou impedimento à regeneração natural devido a construções) e à pesca. Essas infrações realizadas no manguezal foram comparadas com as infrações no litoral e obtidos os percentuais para comparação que podem ser observadas na tabela a seguir.

**Tabela 5.** Número de infrações relacionadas à fauna, flora e pesca no manguezal e no litoral de São Paulo entre os anos de 2018 e 2022 (CFB, 2022).

| Ano                   | Fauna em Mangue | Fauna no Litoral | %Fauna em Mangue | Flora em Mangue | Flora no Litoral | % Flora em Mangue | Pesca em Mangue | Pesca no Litoral | % Pesca em Mangue |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 2018                  | 14              | 591              | 2,37             | 69              | 1720             | 4,01              | 5               | 375              | 1,33              |
| 2019                  | 4               | 506              | 0,79             | 38              | 1503             | 2,53              | 7               | 503              | 1,39              |
| 2020                  | 3               | 447              | 0,67             | 68              | 1656             | 4,11              | 16              | 510              | 3,14              |
| 2021                  | 10              | 541              | 1,85             | 251             | 2375             | 10,57             | 33              | 521              | 6,33              |
| 2022                  | 2               | 262              | 0,76             | 77              | 1135             | 6,78              | 6               | 206              | 2,91              |
| <b>Total</b>          | <b>33</b>       | <b>2347</b>      | <b>1,41</b>      | <b>503</b>      | <b>8389</b>      | <b>6,00</b>       | <b>67</b>       | <b>2115</b>      | <b>3,17</b>       |
| Total Geral (Mangue)  | 640             |                  |                  |                 |                  |                   |                 |                  |                   |
| Total Geral (Litoral) | 1883            |                  |                  |                 |                  |                   |                 |                  |                   |

Pela tabela é possível notar que os números mais expressivos estão nas infrações relacionadas à flora, com um total de 8.389 infrações no período em todo o litoral. Percentualmente, todas as infrações relacionadas à flora nesse período correspondem a 6%, e dizem respeito à supressão em manguezal, sendo 503 autos de infração em 4 anos, número ainda assim expressivo e preocupante.

Por mais que sejam adotadas medidas preventivas e ostensivas de fiscalização, recuperar a condição natural desses espaços degradados é uma tarefa muito difícil. Mesmo que exista um impeditivo para regularizar ou licenciar as intervenções negativas justamente por se tratar de Área de Preservação Permanente, não havendo outra alternativa ao cidadão autuado a não ser a recuperação integral do que degradou com a retirada das construções, a condição de miserabilidade social, que implica em não haver alternativa de moradia para o autuado, imobiliza as providências regenerativas. Para retirar

as pessoas de um lugar invadido é necessário encontrar outro local que elas possam habitar.

Em relação à pesca, apesar da tabela apresentar valores aparentemente baixos, com 67 autos de infração no interior de estuários no período, ele pode tornar-se significativo em função do tipo de infração cometido já que o manguezal precisa ser visto como um berçário da vida marinha. Chama a atenção que o número de autuações de pesca no litoral são bem expressivos (2115 autos de infração).

Outro ponto de significativa importância refere-se às infrações cometidas em terra, como por exemplo a comercialização do caranguejo-uçá em áreas não delimitadas no levantamento como manguezal, sem a devida autorização do órgão ambiental competente, consignando-se que a infração foi abrangida como pesca no litoral e não pesca no manguezal.

Existem também algumas ferramentas tecnológicas que auxiliam na geoespacialização e elaboração de comparativos de fitofisionomias de manguezais e o crescimento urbano no decorrer dos anos no território, como o DATAGEO e o SIGAMGEO, disponibilizados em sítios eletrônicos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Na maioria das comparações é apontado um crescimento expressivo e rápido em ocupações nas áreas de manguezais. Nesse caso, existem vários agravantes como a dificuldade de acesso ao local para realizar a fiscalização, a segurança considerando locais de alta criminalidade, cenários políticos e para se realizar a demolição a residência não pode estar habitada e, se estiver habitada, torna-se necessário um processo judicial que pode deixar o prazo de resolução do processo administrativo bem mais extenso.

O fato é que os problemas habitacionais influenciam diretamente na ocupação irregular do território, mas também é notável a questão lucrativa e de baixo risco que podem estar envolvidos.

E cadê o manguezal que estava aqui? Virou cidade! E isso demanda investimentos na área de saneamento, educação, saúde, segurança etc. Enfim, os espaços acabam sendo ocupados de forma não planejada e os impactos não se restringem especificamente a área ambiental, pois eles perpassam para outros aspectos e necessidades das comunidades, tornando-se um problema social cada vez maior. Faz-se necessário o investimento não apenas em políticas habitacionais, mas também em educação ambiental que promova conhecimento para que seja possível evitar tudo isso de uma forma antecipatória, respeitando o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e o respeito à qualidade da vida humana.

## **FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS**

Acessado em 31-08-20.  
<https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/assoreamento-rios-riscos-consequencias/>

BERNARDES, Luana. Assoreamento. Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/geografia/assoreamento>. Acesso em: 01 de September de 2020.

Acessado em 31-08-20.  
<https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/1699> .

Acessado em 31-08-20.  
[://www.researchgate.net/profile/Roomina\\_Mazhar/publication/312026702\\_Effects\\_of\\_Siltation\\_Temperature\\_and\\_Salinity\\_on\\_Mangrove\\_Plants/links/586a566c08ae8fce4917e327/Effects-of-Siltation-Temperature-and-Salinity-on-Mangrove-Plants.pdf](://www.researchgate.net/profile/Roomina_Mazhar/publication/312026702_Effects_of_Siltation_Temperature_and_Salinity_on_Mangrove_Plants/links/586a566c08ae8fce4917e327/Effects-of-Siltation-Temperature-and-Salinity-on-Mangrove-Plants.pdf) .

PENA, Rodolfo F. Alves. "Assoreamento de rios"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/assoreamento-rios.htm> . Acesso em 30 de agosto de 2020.

RIBEIRO, Amarolina. "O que é assoreamento?" Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-assoreamento.htm> . Acesso em 30 de agosto de 2020.

## **MATERIAIS DE APOIO**

SigamGEO:

<https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16796>

Rede Zoneamento Ecológico Econômico do estado de São Paulo:

<http://redezee.datageo.ambiente.sp.gov.br/geonetworkzee/srv/por/catalog.search;jsessionid=956E393A65046C81CDD866A0841899AB>

iNaturalist:

<https://www.inaturalist.org/>

Mapbiomas Brasil

<https://mapbiomas.org/>

Conduta Ambiental Legal

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/conduta-ambiental-legal-unidades-de-conservacao/>

## 7. #todospelaAPAMLC - iniciativas protagonizadas pelo território

### 7.1 Recuperação de manguezais na Baixada Santista

*Por Geraldo G. J. Eysink*

Por que recuperar manguezais? Exemplo de sucesso: os manguezais da Baixada Santista.

A pergunta do título (por que recuperar os manguezais?) é óbvia para os pescadores, mas não para os que nem sabem direito o que é manguezal, ou porque alguns têm uma resistência à ideia de manejo, recuperação, compensação e uso sustentável.

Se o manguezal é tão importante assim porque vemos uma degradação paulatina desse ecossistema? Fragmentação, transformação do habitat, poluição, efeitos da dragagem dos portos assoreados (inclusive devido à ausência dos manguezais) e mudanças na hidrodinâmica entre outros são causas dessa degradação. E que influenciam o equilíbrio biológico das formas de vida que dependem desse ecossistema ao menos em uma das etapas de seus ciclos vitais, sobretudo nas fases larval e juvenil.



*Figura 40: Fragmentação dos manguezais para dar lugar, por exemplo, a moradias.*

Pode-se citar ainda outros fatores de degradação: o esgotamento do estoque biológico em razão de sobre-exploração, como o que ocorre com o caranguejo-uçá, que, por sinal, desempenha uma importante função na aeração do solo e na ciclagem de nutrientes, além de ser o principal recurso econômico de muitas comunidades relacionadas a manguezais; ou a presença de navios e barcos de passeio que navegam em velocidade, provocando marolas que erodem as margens do manguezal.



*Figura 41: Árvores de mangue tombadas por marolas na Baixada Santista (Foto: GGJE 2009)*

Por que os manguezais não estão na lista de prioridades de recuperação, manejo e preservação sabendo-se de sua importância tão significativa? Por que não implantar, efetivamente, um Plano Nacional de Preservação, Manejo Sustentável e Recuperação das Áreas Degradadas de Manguezais? Não sabemos como recuperar?

Experiências não faltam (mundiais e nacionais). Se poderia citar aqui vários projetos de recuperação, todos de sucesso, mas ilustraremos com o projeto de recuperação do manguezal na Baixada Santista-SP.

**Os manguezais da Baixada Santista-SP, um dos primeiros projetos de recuperação no Brasil.**

Os manguezais da Baixada Santista vêm sendo degradados já de longa data. A área perdida era claramente atribuída à poluição industrial, aos derramamentos de óleo/combustíveis e devido à influência da qualidade das águas dos rios Cubatão e Mogi devido ao lançamento de efluentes do complexo industrial de Cubatão e da Represa Billings (via usina Henry Borden), ou ainda ao efeito das marolas, que acabam por derrubar até árvores de grande porte. Portanto, implantar uma ação de recuperação de manguezais, da forma mais holística possível, e no sentido de continuar propiciando o fornecimento de serviços ecossistêmicos, tornou-se uma necessidade!

O projeto teve início na CETESB, no Setor de Recuperação de Ecossistemas Aquáticos, onde uma das metas era desenvolver metodologias de manejo e recuperação de manguezais. Na época (anos 1990) os manguezais da Baixada Santista (Santos, São Vicente e Guarujá) estavam bem degradados, situação ideal, inclusive, para que outros interessados pleiteassem o uso dessas áreas. Tem (pois continuamos atuando até os dias de hoje) por objetivo imediato e principal a restauração ecológica de extensa área de manguezal degradado na Baixada Santista. Fazemos isso com a participação direta, e necessária, dos pescadores e coletores/catadores do mangue e, a médio e longo prazo, teremos que estabelecer um programa de pagamento por serviços ambientais (PSA) em prol dessa comunidade costeira, a fim de assegurar, de forma sustentável e continuada, o seu desenvolvimento socioeconômico e melhoria na qualidade de vida.

Em 1993 iniciou-se o experimento numa pequena área utilizando-se propágulos (hoje observa-se a presença de outras espécies). Os resultados foram fantásticos e amplamente divulgados na mídia científica e em relatórios técnicos, ficando claro ser possível recuperar manguezais (obviamente, para a maioria dos biólogos, isso não era nenhuma novidade). Os resultados ainda renderam uma tese (sob orientação da Dra. Yara S. Novelli) no Instituto Oceanográfico da USP.



*Figura 42: Área dos estuários de Santos e São Vicente objeto da pesquisa realizada.*



*Figura 43: Aspecto do manguezal da Baixada Santista antes de iniciar projeto de recuperação.*



*Figura 44: Delimitação da área experimental: maio 1993.*



*Figura 45: Três meses após o plantio.*



*Figura 46: Fevereiro de 1997 (4 anos após o plantio).*



*Figura 47: Mangue com 5 anos após o plantio (1998), com Sr. Inácio (pescador).*



*Figura 48: Fotografia de 2022, ou seja, 29 anos após o plantio.*

### **Observa-se uma grande diversidade da flora**

Uma vez que a questão técnica estava (teoricamente) resolvida, restava repassar a ideia para os principais interessados e que usufruem diretamente dos serviços ecossistêmicos prestados pelo manguezal: os pescadores.

Para envolver os pescadores, identificou-se o líder da comunidade da Vila dos Pescadores, em Cubatão-SP, que era o Sr. Inácio (in memoriam) e a sua companheira Dona Helena. Não foi difícil envolvê-los, pelo contrário, foram de suma importância nessa nova missão (e depois se tornaram grandes colaboradores em outras atividades desenvolvidas, quando trazíamos alunos da faculdade para conhecer e ajudar na recuperação). Através do Sr. Inácio, foram envolvidos outros pescadores (que até então nos olhavam céticos) e 15 crianças. No barco, a bióloga Íris Poffo, outra importante colaboradora, junto com as crianças e os pescadores plantaram 5.000 propágulos numa única tarde (1985).

A grande diferença do plantio técnico e o plantio realizado pelos pescadores e crianças foi que, nenhuma criança botou os pés na lama (coisa que nós fazíamos e, obviamente, afundávamos). Pois é, utilizaram-se barcos dos pescadores e na medida que a maré subia, a criança (na proa) esticava os

braços e ia plantando tanto de bombordo como de estibordo, enquanto o pescador, com seu remo, direcionava o barco “mangue adentro”.

O projeto culminou em um concurso de desenhos e frases, para o qual um dos filhos de pescador (apelidado de Prego) desenhou e escreveu a seguinte frase: “Manguezal, muitas vidas numa vida!” Obviamente “Prego” foi premiado, pois ele conseguiu sintetizar todos os serviços ecossistêmicos numa única frase. Uma visão holística, teríamos dito!



Figura 49: Desenho vencedor, com uma frase muito inspiradora.

Independente desta e outras iniciativas, os manguezais continuam sendo degradados, seja pela expansão urbana (palafitas), por sobrepesca, no uso para fazendas de criação de camarões, expansão de portos, dentre vários outros motivos. Por isso torna-se necessário dar urgentemente continuidade aos projetos de recuperação e manejo dos manguezais. Para que a recuperação de manguezais tenha ainda mais sucesso, se necessita de pessoas mais enfáticas, mais comprometidas, mais politizadas (é onde as decisões e os destinos dos ecossistemas são decididos) e, principalmente, mais democráticas com os conhecimentos. Democráticas no sentido de “traduzir” os conhecimentos técnicos e científicos adquiridos para uma linguagem que seja acessível e repassar esses conhecimentos a estudantes, voluntários e, principalmente, aos pescadores. É preciso ser capaz de coadunar todos os atores, sejam os técnicos do Serviço do Patrimônio da União – SPU, Órgãos Ambientais, Secretarias do Meio Ambiente, AGERCO, Prefeituras, Universidades, ONGs, Indústrias e, sempre, os pescadores. É preciso valorizar o papel dos pescadores, não apenas visando a sua sobrevivência, mas, principalmente, para garantir a integridade do manguezal, afinal eles são os seus verdadeiros guardiães. É preciso demonstrar, por meio de dados científicos, que vale a pena preservar os manguezais. Por isso, deve-se enfatizar aqui, mais do que nunca, a educação ambiental. Este é o caminho certo, aliás educação, como um todo, é a única forma de salvar este e qualquer outro país e sua Natureza. Não há outra forma.



*Figura 50: Propágulos (já na forma de plântulas) sendo preparados em estufas e prontos para utilização nos projetos de recuperação de manguezais.*



*Figura 51: Uso de drones para localizar as áreas degradadas.*



*Figura 52: Parte da equipe de campo que continua recuperando manguezais na Baixada Santista até os dias de hoje (2022).*

*Pelo que se perdeu, tristeza e aprendizado*  
*Pelo que se pode recuperar, esperança e ação*  
*Pelo que se mantém, vigilância e políticas públicas*

*Manguezal não é espaço para habitação*  
*Manguezal é espaço para educação*  
*Manguezal não é descartável*  
*Manguezal é celeiro, beleza e proteção*

*Temos que cobrar de quem não cuida*  
*Do que a Natureza lhe deu*  
*Pois tudo: biota, ciclos, ambiente*  
*Não é só dele*  
*Também é nosso, teu, meu*

## 8. Por dentro das áreas protegidas no Litoral Centro de São Paulo

### 8.1 Unidade de Conservação destaque - Área de Proteção Ambiental Municipal Serra do Guararu

*Por Mirella Baldacconi Gondeck*

A Área de Proteção Ambiental da Serra do Guararu é uma Unidade de Conservação municipal administrada pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Guarujá, disposta de um Conselho Consultivo e Deliberativo constituído por representantes dos órgãos públicos, de Organizações da Sociedade Civil e da população residente na área de abrangência da APA Municipal, com o objetivo principal de proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais dos cerca de 25,6 km<sup>2</sup> de território.

A APA Serra do Guararu é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que ocupa a porção noroeste da ilha de Santo Amaro, denominada Guarujá, na faixa entre o canal de Bertioga e o Oceano Atlântico. O local é conhecido como Rabo do Dragão, e abriga o maior conjunto de remanescentes de Floresta Ombrófila densa, Mangue e Restinga do município de Guarujá. Essa região representa uma faixa quase isolada de Serra do Mar, com o oceano de um lado e o Canal de Bertioga de outro.

Comunidades tradicionais locais fazem parte da riqueza da área, sendo estas a Comunidade Tradicional da Prainha Branca, com mais de cem famílias residentes da vila caiçara da Prainha Branca e a Comunidade Tradicional do Sítio Cachoeira, contando com cerca de 250 famílias estabelecidas na encosta ao longo da Rodovia Guarujá-Bertioga (SP- 061). Também destacam-se os sítios e vestígios arqueológicos, históricos e pré-históricos no interior da APA, constituídos de ruínas, sambaquis sendo os mais conhecidos: Armação das Baleias, Ermida de Santo Antônio do Guaibê e Forte São Luiz/São Felipe, tombados pelo IPHAN e CONDEPHAAT.

Dentre as formações vegetais existentes neste território protegido estão a Floresta Ombrófila Densa Médio e Baixo Montana, Floresta Ombrófila de Terras Baixas (Floresta de Restinga), Floresta de Restinga Paludosa, Escrube de Restinga, Manguezal, Vegetação de Dunas e a Vegetação Rupestre de Costão Rochoso.

Considerando que o ecossistema de manguezal se desenvolve em áreas litorâneas tropicais, ocorrendo em terrenos baixos, planos, em regiões estuarinas, às margens de lagoas ou ao longo de rios e canais naturais, até

onde alcança o vai e vem das marés, e que no município do Guarujá representa mais de 7% de sua cobertura vegetal, no território da APA encontramos manguezais na faixa marginal ao Canal de Bertioga, geralmente em áreas estreitas dividindo seu espaço com a ocupação por marinas e náuticas, heliponto e estacionamentos, sendo mais comuns indivíduos adultos de *Rizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e hibiscos.

A APA Serra do Guararu se destaca pela forte Governança Ambiental e Gestão Participativa, tendo sido indicada pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade como modelo de gestão em 2018. A iniciativa PANORAMA - Soluções para um Planeta Saudável, coordenada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), também elegeu, em 2019, o modelo de gestão da APA como replicável mundialmente, dando espaço para a apresentação destes resultados no Congresso Internacional de Conservação da Natureza na França, Marselha, em 2021.

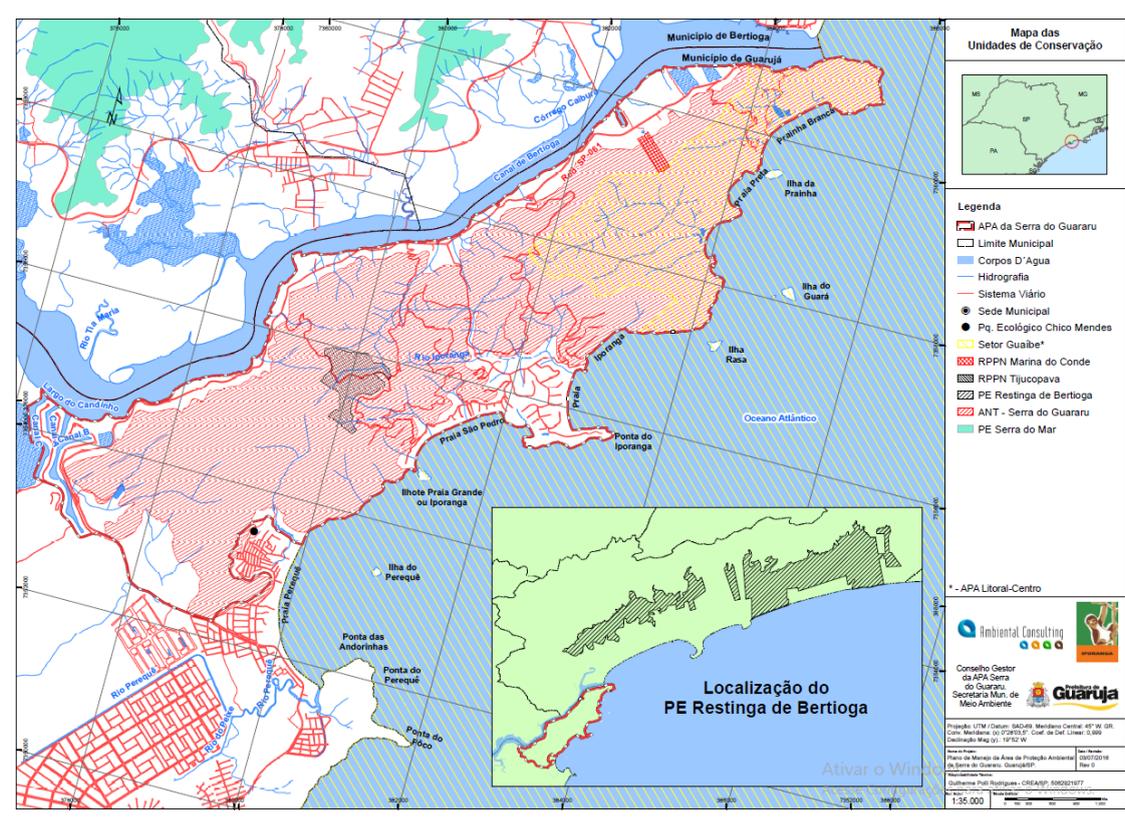


Figura 53: Limites das Unidades de Conservação que margeiam a APA Serra do Guararu.

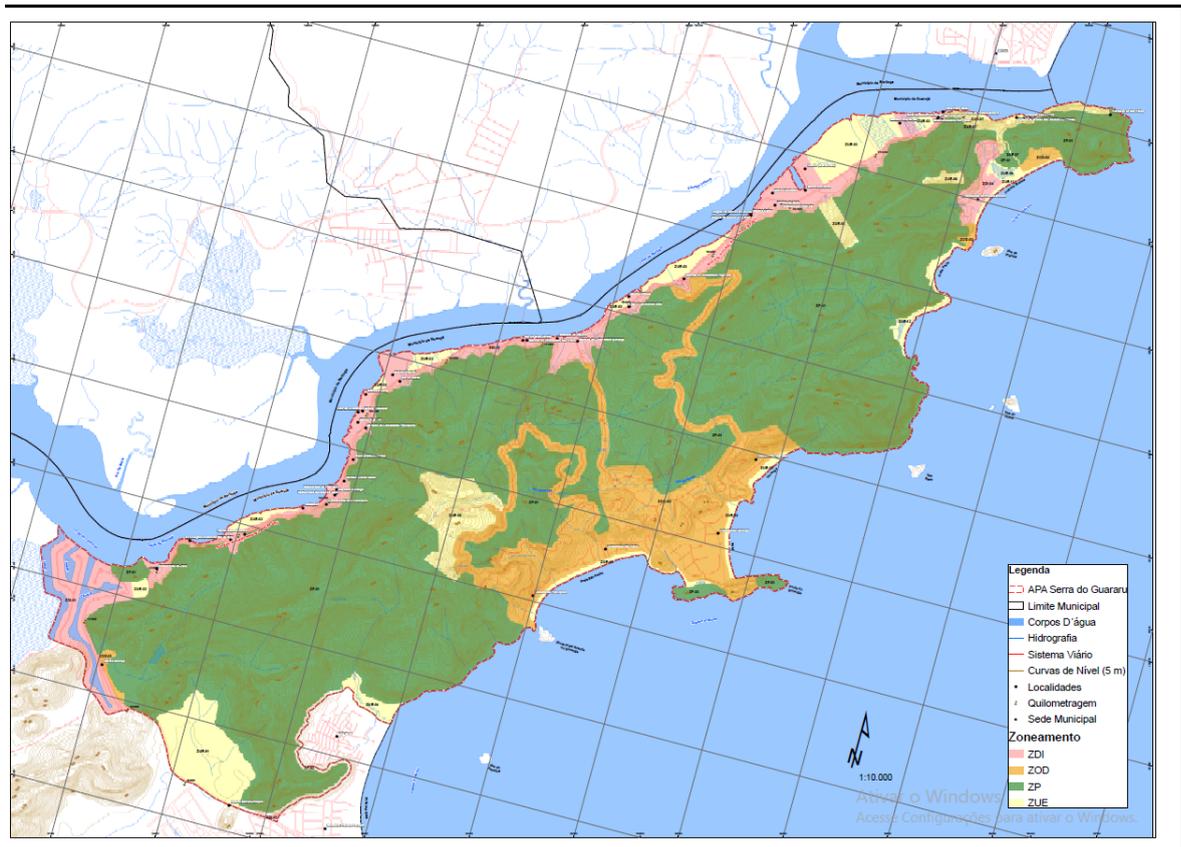
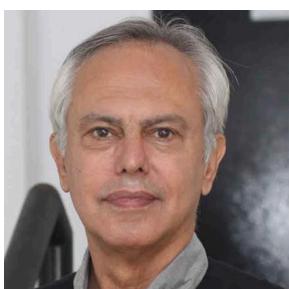


Figura 54: Zoneamento da APA Serra do Guararu.

## 9. Colaboradores



**Andréia Dom Pedro.** Bióloga com ênfase em biologia ambiental e licenciada pela USP Ribeirão Preto. Atua como educadora ambiental desde a faculdade, desenvolvendo materiais didáticos e lúdicos para o ensino formal e não formal. Tem experiência com oficinas de formação para professores da rede municipal e estadual de ensino. Atualmente faz parte da equipe da APA Marinha Litoral Centro.



**Arthur Sofiatti.** Professor associado 1 da Universidade Federal Fluminense. Mestrado e doutorado em história pela UFRJ. Autor de 34 livros sobre história ambiental e cultura.



**Diego Igawa Martinez.** Mestre pelo programa de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Atualmente é coordenador de projetos na Fundação SOS Mata Atlântica.



**Felipe Irizawa.** Formado pelo Instituto de Biociências da UNESP (IB-CLP). Participou como estagiário da Coordenadoria de Planejamento e Educação Ambiental da Prefeitura de Bertiooga, sendo atualmente professor no Colégio Vivendo e Aprendendo.



**Geraldo G. J. Eysink.** Biólogo, Mestre em Ecologia Aplicada pela Universidade de São Paulo (1995). Atualmente é coordenador de Projeto de Recuperação de Manguezais.



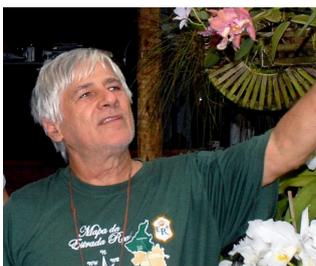
**João Thiago Mele.** Diretor do Centro Técnico Regional III - BS, da SIMA-SP/CFB/CTR3, atuando nas áreas de Fiscalização, Proteção e Recuperação dos Recursos Naturais e da Biodiversidade e professor do SENAC-SP.



**Luis Felipe Natálio.** 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.



**Marília Cunha Lignon.** Docente da UNESP, Campus de Registro. É bióloga, formada pela UERJ, com mestrado e doutorado em Oceanografia pelo IO-USP. Foi Coordenadora do grupo de Pesquisa do CNPq Monitoramento Integrado de Manguezais e é membro do Grupo de Especialistas em Manguezais da IUCN.



**Marcos Antonio Campacci.** Botânico, pesquisador, estuda orquídeas desde a década de 1980. Descreveu mais de cem novas espécies para o Brasil e uma para a Colômbia.



**Maria de Carvalho Tereza Lanza.** Engenheira florestal formada pela Universidade Federal de Lavras, foi chefe de Planejamento Ambiental na Prefeitura do Município de Bertiooga e, desde 2017, é gestora da APA Marinha do Litoral Centro.



**Maria Julia Sallum.** Bióloga com habilitação em biologia marinha e gerenciamento costeiro pela Unesp. Atualmente faz parte da equipe de gestão da APA Marinha do Litoral Centro.



**Mirella Baldaconi Gondeck.** Bióloga e mestre em Análise Ambiental Integrada. Coordenou e participou de projetos nacionais e internacionais. Atualmente é gestora da Área de Proteção Ambiental Serra do Guararu.



**Natalia Ghilardi-Lopes.** Bióloga, com doutorado em ecologia marinha de comunidades bentônicas (PPG em Botânica) pela USP. É professora associada na Universidade Federal do ABC. Realiza pesquisas com educação ambiental marinha e costeira e com ciência cidadã.



**Nicole Russo Guerrato.** Bióloga Marinha, especialista em gestão ambiental e mestranda em Ciências e Tecnologia do Mar (UNIFESP). Integrante da equipe da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro (APAMLC) da Fundação Florestal/SIMA de fevereiro de 2020 a dezembro de 2021.



**Renan Parmigiani.** Graduado em Ciências Biológicas pela Unesp e Mestre em Ecologia pela USP. Já trabalhou com educação e acredita no potencial e necessidade de incluir o ser humano na conservação da Natureza.



**Ricardo Costa Rodrigues de Camargo.** Biólogo, Mestre em Zoologia e Doutor em Zootecnia - Área de Nutrição e Produção e Animal (Apicultura) UNESP-Botucatu-SP, Pós-Doutorado, Unicamp - Tipificação de méis. Pesquisador da Embrapa, atuando nas temáticas da meliponicultura, apicultura, produtos das abelhas, agroecologia e sistemas agroflorestais. Coordenador das Comissões de Estudo Especial da Cadeia Apícola e da Meliponicultura. Diretor da Associação de Meliponicultores do estado de SP - AMESAMPA e Presidente do Conselho Deliberativo da Associação Brasileira das Entidades da Meliponicultura - ABREMel.



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

## 10. Coordenação



**Maria de Carvalho Tereza Lanza.**

Gestora da APA Marinha Litoral Centro.



**Carolina Rodrigues.**

Monitora ambiental da APA Marinha Litoral Centro.



**Andréia Dom Pedro.**

Monitora ambiental da APA Marinha Litoral Centro.



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



Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos



Instituto do  
Mar  
UNIFESP



USP ie]



Instituto de  
Estudos  
Avançados da  
Universidade de  
São Paulo

IO  
Instituto  
Oceanográfico



unesco

Cátedra

Cátedra UNESCO para Sustentabilidade do Oceano

MARTIM-PESCADOR 

