

EDIÇÃO
2023



ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA
LITORAL CENTRO



Um Mangue NO MEU Quintal

CADERNO DO EDUCADOR
MATERIAL PARA CONSULTA
A MÁGICA DA ÁGUA SALOBRA



FUNDAÇÃO FLORESTAL



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO



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 '**A mágica da água salobra**', sugerindo que os conteúdos abordados sejam desenvolvidos com base no currículo do ensino formal.

A proposta deste tema a ser apresentado aos educadores em março é de integrar e potencializar as reflexões e debates sobre a Água, comemorada neste mês.

O objetivo é contextualizar o recurso água, sua dinâmica e como as ações do dia a dia cuidam, ou não, deste bem comum, e claro, sempre com o olhar do manguezal!

Este caderno visa ainda subsidiar as ações de Educação Ambiental do projeto Mar sem Lixo da Fundação Florestal e Rio sem Lixo (Município de Itanhaém), ao contextualizar a dinâmica do lixo na paisagem e suas ameaças aos ecossistemas costeiros.



Sobre o dia da água

Água é um dos recursos naturais mais imperiosos para a manutenção da vida! Tão importante que em 22 de março é decretado o seu Dia em diferentes níveis de gestão de governo. Confira abaixo:

MUNDIAL

Organização das Nações Unidas (ONU), 1992.

NACIONAL

Presidência da República - [Lei nº 10.670, de 14 de maio de 2003.](#)

MUNICIPAL

Bertioga - [Lei nº 867, de 15 de Julho de 2009.](#) Quando determina: *Art. 1º. Fica instituído o Calendário de Datas Comemorativas associadas aos Temas Ambientais na agenda escolar e social do município, competindo ao Poder Público Municipal promover, desenvolver e fomentar em cooperação e parceria com demais órgãos públicos, entidades privadas, instâncias de gestão participativa e sociedade civil organizada, a celebração dos eventos descritos na presente Lei.*

Itanhaém - [Lei nº 3.565, de 1º de outubro de 2009.](#) Quando determina: *Art. 2º - Nas datas definidas no artigo 1º, os temas ambientais serão abordados através de atividades desenvolvidas pelas escolas da rede pública municipal, permeando os conteúdos, objetivos e orientações didáticas em todas as disciplinas, extensivo à sociedade, favorecendo o desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza ou por meio de iniciativas dos órgãos ambientais municipais na elaboração de projetos, ações e materiais educativos adequados.*

Peruíbe - [Lei nº 3.980, de 29 de novembro de 2021.](#) Quando determina: *Art. 2º -No período a que se refere o Art. 1º desta Lei, deverão ser desenvolvidas, palestras, debates, seminários, entre outros eventos e atividades, com vistas a esclarecer a população sobre a importância do uso consciente da água para a sociedade brasileira e para a humanidade em geral.*

Art. 3º "Semana Municipal do uso consciente da água" constará do calendário escolar anual das escolas públicas e privadas, desde a Educação Infantil ao Ensino Médio.

Saiba mais sobre o dia da água:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/22-de-marco-dia-mundial-da-agua/>

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Para começar, uma reflexão... | 5 |
| 1. O recurso natural água | 8 |
| 1.1 De onde vem a água? A origem da água por uma perspectiva territorial | 10 |
| 1.2 Descrição das sub-bacias dos manguezais protegidos pela APAMLC | 15 |
| 2. A mágica da água salobra | 30 |
| 2.1 Essa tal de água doce e salgada | 30 |
| 2.2 O vai e vem das águas | 31 |
| 3. Estuário, onde o mágica acontece | 37 |
| 3.1 Como esses ecossistemas foram formados? | 37 |
| 3.2 Salgada demais, salgada de menos | 38 |
| 3.2.1 Salgada de menos , caranguejos na praia | 43 |
| 4. Gente que vive da água | 48 |
| 4.1 Usos da água | 48 |
| 5. Ameaças | 57 |
| 5.1 A geração de resíduos sólidos de hoje e amanhã | 57 |
| 5.2 Resíduos sólidos e a qualidade da água | 58 |
| 5.2.1 A crise da poluição por plástico | 59 |
| 5.2.2 Impactos dos resíduos na trama e consequências para a salvaguarda da biodiversidade | 59 |
| 5.3 Consumo x poluição, e nós com isso? | 64 |
| 6. Histórias, lendas e curiosidades | 68 |
| 6.1 Estórias de pescador | 69 |
| 7. #todospelaAPAMLC - iniciativas protagonizadas pelo território | 71 |
| 7.1 Instituto EcoFaxina – Limpeza, Monitoramento e Educação Ambiental | 71 |
| 7.2 Projeto SOS Rio do Peixe | 74 |
| 7.3 Projeto Nós da Ação | 76 |
| 7.4 Instituto Gremar | 78 |
| 7.5 PSA Mar sem lixo | 80 |
| 8. Por dentro das áreas protegidas no litoral Centro do estado de São Paulo | 84 |
| 8.1 Quais são as Unidades de Conservação (UCs) que protegem os manguezais? | 84 |
| 8.1.1 Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro | 84 |
| 8.2 UCs, como elas trabalham? | 87 |
| 8.2.1 Para começar... o que é unidade de conservação? | 87 |
| 9. Colaboradores | 89 |
| 10. Coordenação | 96 |

Para começar, uma reflexão...

Por Roberto da Graça Lopes

“Sem o vai e vem das águas não há manguezais. Manguezal é movimento, é permuta de influência entre doce e salgado”...

Onde o mar encontra a terra, diferentes ambientes são criados: o afago das ondas nas planícies arenosas, formando as praias; o encontro nem sempre delicado das águas com as rochas, esculpindo os costões rochosos; e o jogo de empurra-empurra entre mar e rios formando os manguezais. Cada ambiente uma obra de arte, uma caixa de surpresas de movimentos e formas.

Dessas possibilidades, focaremos nossa atenção nos manguezais. Como disse Steyaert¹, são três os macro elementos que formam um magnífico berçário para a vida animal denominado manguezal: o **SOLO**, que configura a base do ecossistema, e está mais profundo em alguns locais e bem no raso em outros, dependente da dinâmica das águas e da morfologia da linha costeira e dos estuários. Solo que pode acumular espessas camadas de material orgânico, substrato para uma variedade de organismos que reciclam ativamente esse material. As **ÁGUAS**, indo e vindo indefinidamente, nas quais processos contínuos transportam/sustentam elementos e vida oriundos da terra, da água doce ou do mar. Água presente também como vapor e umidade, mas predominando sempre e favorecendo o desenvolvimento de múltiplas formas de vida, dentre elas algas, fungos e bactérias, vitais para a saúde desse ecossistema. As **FLORESTAS**, cujas árvores possuem adaptações únicas e maravilhosas para se fixar em um solo instável, geralmente raso e sem oxigênio, sujeitas à flutuação das marés e, conseqüentemente, a grandes diferenças na salinidade das águas que se revezam sobre o substrato.

De microscópicos a grande porte, os seres presentes nos manguezais, residentes ou de passagem, estão adaptados ao ritmo do encontro das águas que neles acontecem. Quando a predominância é de água doce, parte da fauna que pertence aos rios se aproxima do mar, quando o que predomina é a água salgada, muitos seres marinhos adentram os manguezais. E existem os resistentes à alternância de salinidade e que neles permanecem. Marta Vannucci (1999, pág. 57) nos traz duas afirmações importantes: “O ecossistema manguezal não pode sobreviver sem a inundação regular pelas marés...” e “Sendo tão diversificadas no espaço e no tempo, as águas dos manguezais oferecem múltiplos nichos ecológicos, que foram preenchidos por seus especialistas ao longo da história evolutiva do ecossistema; mas a fauna mais abundante está sempre representada por larvas e jovens.” Esta última colocação é de extrema importância porque aumenta ainda mais a relevância desse ambiente, pois

¹ Marc Steyaert no prefácio do livro “Os Manguezais e Nós: Uma Síntese de Percepções” (1999), de autoria de Marta Vannucci, livro fundamental que aborda as múltiplas interações presentes nesse especialíssimo ecossistema.

ele abriga, sem possibilidade de ser substituído nesse papel, muito da riqueza oceânica futura a ser colhida pela pesca. Pode-se dizer que os manguezais são hospedeiros intermediários imprescindíveis, pontes entre gerações.

“Certo é que o pescador, como mais um predador, divide o manguezal com incontáveis outras espécies”...

Como a riqueza futura será colhida pela sociedade nacional como preservação da biodiversidade e pelos pescadores como ganha pão e oferta de alimento, cabe a ambos garantir a sustentabilidade dos processos produtivos que ocorrem nos manguezais.

E isto se dará com o poder público fazendo a gestão adequada desse ambiente, que deve ser encarado como de extrema relevância, impedindo a sua destruição abusiva seja pela construção sem critérios de grandes empreendimentos (portos, pontes, túneis), seja por não impedir a sua destruição pelo surgimento de favelas e o acúmulo de lixo.

Quanto aos pescadores, precisam aceitar os limites que devem ser impostos ao esforço de pesca empregado sobre os recursos, e as artes de pesca que podem ser utilizadas nesse ambiente, o que é possível de ser cientificamente determinado. A grande captura de formas jovens de camarões, por exemplo, prejudica o recrutamento aos cardumes de adultos, ou seja, haverá menos reprodutores, que também são, quando capturados, biomassa desembarcada para comercialização e consumo. Devemos lembrar que a Natureza é a grande cultivadora e pode nos oferecer uma colheita abundante, que para ser cultivada por nós seria economicamente inviável. Colheita abundante em cuja origem, muitas vezes, estão os manguezais.

*Manguezais
Teimosia das águas
Que se encontram
No sobe e desce das marés.*

*Rios e riachos
Querem adoçar o mar
Mar que a lua puxa
Quer salgar os rios.*

*Mas é tola
Essa birra sem fim?*

*Afinal, logo o que é doce
É tomado pelo sal
E o que é salgado
Vai enfraquecendo, diluindo
Quando vaza a maré.*

*Bem... na Natureza
Passe muito ou pouco tempo
Tudo vem de necessidades
Tudo ganha um propósito.*

*E assim surgiram
Terra, água e ar
Que convivendo
Se ajustaram
Em obrigatórias interfaces.*

*E o manguezal é uma delas
Pois com o eterno empurra-empurra
Surgiu dinâmico cenário
Para gestar e acolher
Incontáveis criaturas.*

*Do micro ao macro
Personagens de muitos grupos vivos
Se apresentam e interagem*

*Alguns são residentes
Outros estão de passagem.*

*Só o Homem
Está de passagem
E também é residente
Mas seja uma coisa ou outra*

Geralmente é descuidado e imprudente.

*E isto, claro, tem uma razão
Ele não está adaptado
Precisa ser preparado
Para participar desse ambiente
Fértil e delicado.*

*Sabem o caranguejo e a ostra
O robalo e o jacaré
O peixe-boi e o amboré
Como se portar nesse espaço.*

*Já o Homem desde criança
Precisa ser educado
Avivar seu respeito e admiração
Pelos dons que a Natureza
Graciosamente coloca em suas mãos.*

*E o manguezal é um deles
Beleza, proteção e alimento
São apenas parte do que ele dá
Há também o maravilhamento
Quando sentimos na Alma
A ternura e o sagrado no abraço
Que se dão a terra e o mar.*

Roberto da Graça Lopes

1. O recurso natural água

Por Seidji Kokubo

O que é a água? É um elemento da Natureza que possibilitou o surgimento da Vida na Terra, tornando-se essencial à sobrevivência das espécies. Setenta por cento da superfície da Terra é recoberta por água. O corpo humano também tem esse percentual de água em sua composição. Essa curiosa coincidência numérica nos faz lembrar que a nossa saúde está intimamente ligada à saúde da água planetária e isso reforça a sua extrema importância para a nossa sobrevivência e de todas as demais formas de vida.

Apesar da superfície do planeta estar recoberta por água, apenas 3% desse total constitui os corpos hídricos de água doce, ou seja, adequados para consumo. Essa constatação desmistifica um tanto a ideia de recurso abundante, especialmente porque vivemos em sociedades que lidam de forma muito problemática e desigual com a água que têm à sua disposição. Nem todo país tem uma rede hídrica tão rica como o Brasil, que mesmo assim tem sofrido nos últimos tempos com a escassez de água em algumas regiões, ou porque nem todos têm acesso fácil e/ou permanente a ela na forma potável.

Recursos naturais são todos os elementos extraídos da Natureza úteis ao ser humano quando são utilizados para fornecer alimento, energia e utensílios. Foi com base na exploração da Natureza que a sociedade caminhou para o seu atual estágio de desenvolvimento, seja no sentido dos avanços científicos, tecnológicos e conhecimentos gerais, seja no sentido de estar pouco envolvida, pouco consciente da necessidade de sustentabilidade do meio natural. A distribuição dos recursos no planeta se dá de forma desigual e isso tem trazido situações desafiadoras e conflitantes para a modernidade.

A exploração desenfreada empreendida pelo sistema capitalista tem trazido consequências alarmantes e ameaçadoras para toda a Humanidade. As mudanças climáticas, um exemplo vívido atual, têm modificado a dinâmica hídrica do planeta, trazendo impactos em todas as áreas da estrutura social, nos forçando a olhar e entender a água como um essencial e dinâmico fio condutor que une o grande organismo chamado Terra. Os pingos de água que não caem aqui, podem contribuir para um dilúvio do outro lado do mundo. A interconectividade dos sistemas naturais nos obriga a olhar a problemática ambiental como uma questão planetária. E a água, mais do que um fio entretecido em toda essa rede, torna-se também um símbolo que atravessa culturas e irriga filosofias e sonhos em nossa morada terrestre.

*Por todo lado
De muitas formas
A água se faz presente
E quando escasseia
A Vida sente*

*Água, bem precioso
Tesouro vital
Em três estados
Sólido, líquido e gasoso
Que a Natureza cria e doa*

*Abraçada pelo calor
Como vapor sobe às alturas
Líquida, despenca como chuva
Ou como neve, sólida
Cobre cidades e montanhas*

*Não importa seu estado
A água é o bem mais útil
Sua simplicidade
Permite que sempre mude
Se regenere, recicle*

*Em parceria com o sol e o vento
Sustenta a magia dos ciclos
Mantém viva a Terra
Mudando de um estado a outro*

Quando a Natureza ordena

*Quando abandona o sal
E chove sobre os continentes
Precisa ter berços limpos
Rios, lagos, represas
Para servir à Vida, recurso natural
A água viabiliza o Planeta
Obra-prima, engenhosidade química
Artista que esculpe rochas
Movimenta terras
Se mistura ao ar e se transporta*

*Água é geleira
É corredeira
É lago, represa
É rio que flui, é mar
Água é recurso precioso*

*Água é a maioria do que somos
No corpo é sangue, água salobra
Saliva, suor, lágrima
Elo fluido
Entre necessidade e saciação*

Roberto da Graça Lopes

1.1 De onde vem a água? A origem da água por uma perspectiva territorial

Por Maria de C. Tereza Lanza

Ao se perguntar de onde vem a água, as respostas podem ser: da torneira, da caixa d'água, do ciclo da água, da chuva, dos rios, das nascentes. De certa forma, todas estão corretas. A questão é saber o que se quer com essa pergunta, qual é o enfoque que queremos dar à origem da água.

Do ponto de vista territorial, ou seja, da localização geográfica, deve-se olhar a bacia hidrográfica. Bacia hidrográfica é uma região delimitada pelas partes mais altas das serras (topo). Neste ponto, a água pode escorrer por um lado da vertente ou por outro, que por isso é conhecida como divisores de água. Ao escorrer pelas vertentes, as águas das chuvas formam riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

Ao longo das encostas, dos trechos mais altos para os mais baixos, vários pequenos cursos d'água se fundem formando pequenos rios, que se fundem a outros (afluentes) até formar os cursos d'água principais, que são rios mais volumosos, localizados na parte mais baixa da paisagem. Geralmente a bacia hidrográfica recebe o nome do rio principal.

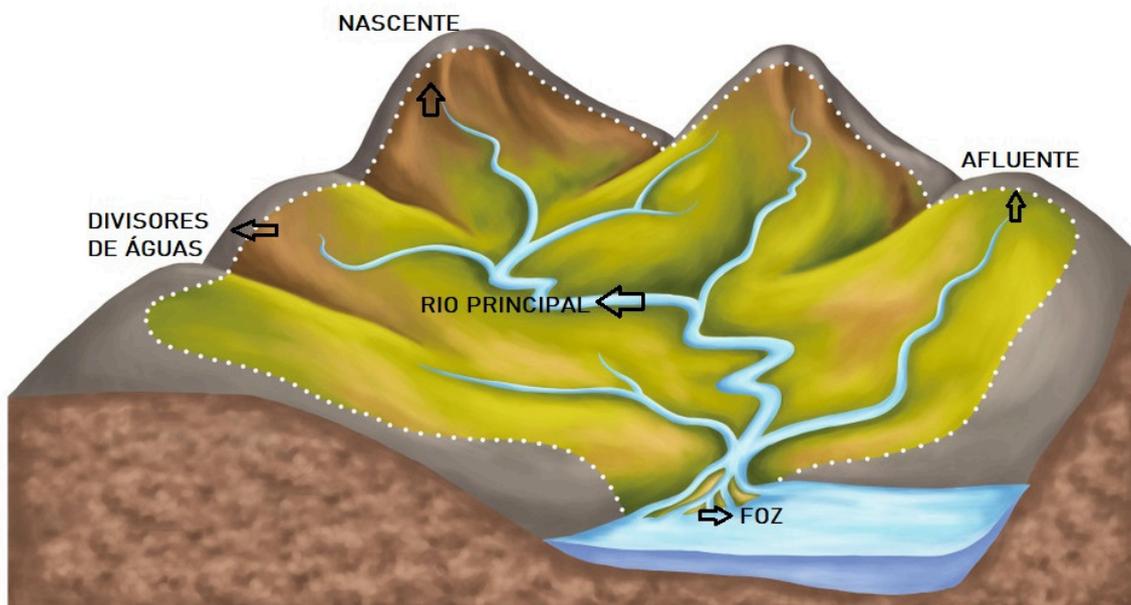


Figura 1: Esquema de como as bacias hidrográficas se conectam e fazem parte de uma bacia maior que deságua numa mesma foz. Imagem retirada do site: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/bacia-hidrografica.htm>

Quando se observa a Figura 1, percebe-se que a bacia hidrográfica não necessariamente respeita os limites territoriais propostos pelo ser humano, como municípios e estados, mas são o **caminho das águas de uma região**.

As bacias hidrográficas são, ainda, compostas por várias sub-bacias e estas por microbacias. Da mesma forma, várias bacias hidrográficas compõem outras bacias maiores. Veja alguns exemplos que estão citados (das menores para as maiores regiões hidrográficas).

Exemplo:

Bertioga - *Microbacia do rio Itatinga; sub-bacia do rio Itapanhaú; bacia hidrográfica da Baixada Santista; bacia do Atlântico Sudeste.*

Itanhaém - *Microbacia do rio Branco; sub-bacia do rio Itanhaém; bacia hidrográfica da Baixada Santista; bacia do Atlântico Sudeste.*

Peruíbe - *Microbacia do rio Itinguçú; sub-bacia do rio Una; bacia hidrográfica da Baixada Santista; bacia do Atlântico Sudeste.*

SUB-BACIAS são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km² (FAUSTINO, 1996).

MICROBACIAS possuem toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia. Várias microbacias formam uma sub-bacia. Possuem área inferior a 100 km² (FAUSTINO, 1996).

1.1.1 Os usos do solo na Bacia Hidrográfica x qualidade da água

Quando chove, a água precipitada “lava” o solo escorrendo da parte mais alta da encosta até a mais baixa, onde se localizam os rios. Neste caminho, as águas podem carrear o que estiver sobre o solo. Em áreas com vegetação preservada podem transportar por exemplo: pedaços de madeira, folhas, flores, sementes etc. Em plantações de uma única espécie (monocultura): sedimento, fertilizantes, folhas, agrotóxicos etc. Em áreas urbanas: resíduos resultantes da má gestão do saneamento básico (esgoto e resíduos sólidos, derivados da ocupação desordenada) entre outros.

Como uma bacia hidrográfica pode abranger vários municípios, imagine o caminho de um rio principal que passa por todos eles? Suponha que este rio nasce na cidade A e passe pelas cidades B, C e D. Agora considere que a gestão ambiental realizada por essas cidades seja: A - regular; B - boa; C - péssima e D - excelente. Neste cenário, por mais que a

VOCÊ SABE O QUE É ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)?

IQA – Índice de Qualidade das Águas é uma metodologia para avaliar a qualidade da água, dos corpos hídricos em: ótimo, bom, regular, ruim e péssimo. Trata-se de uma avaliação geral, mas que direciona a priorização de ações pela gestão pública e qualidade e as diferentes possibilidades de uso.

ACESSE AQUI o relatório da qualidade das águas interiores do estado e São Paulo:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>

cidade D faça uma excelente gestão ambiental, a água apresentará características de regular a péssima, haja vista que sua qualidade está comprometida pelo mau uso sofrido nas cidades anteriores (A e C). Um rio conta a história das cidades por onde passa, denunciando os usos dado ao solo e o controle de poluição por elas realizado.

Nesta perspectiva, conclui-se que os impactos da má gestão ambiental da água é um problema regional, ou melhor dizendo, de toda a bacia hidrográfica, sendo que o sucesso de sua gestão está atrelado ao entendimento dos impactos ambientais e seu enfrentamento por meio de um **pacto coletivo** (entre gestão pública e sociedade) e **integrado** entre as pastas envolvidas (Plano de Saneamento Básico (resíduo, drenagem, esgoto e água), Plano de Erosão, Controle de Invasão, Plano da Mata Atlântica entre outros).

Este espaço de governança regional da água acontece nos **Comitês de Bacias Hidrográficas**, que reúnem representantes do território para discutir e deliberar a gestão dos **recursos hídricos**. Essa forma de organização é um exemplo de como a sociedade pode fazer a gestão baseada em princípios ecossistêmicos, ou seja, realizar avanços coletivos norteados nas relações entre sociedade, natureza e economia.

No litoral Centro de São Paulo, os municípios de Bertioga, Guarujá, Cubatão, Santos, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande, Itanhaém e Peruíbe fazem parte da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, também conhecida como Unidade de Gestão UGRHI-7, que é formada por várias sub-bacias, algumas das quais serão descritas subsequentemente.



Figura 2: Mapa da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - UGRHI-7.
Fonte: <http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/r0estadual/ugrhi07.pdf>.

O COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA BAIXADA SANTISTA

O que é?

Criado em 1995, o CBH-BS é um espaço de diálogo e tomada de decisão sobre o destino e a proteção das águas da Baixada Santista, o **Parlamento das Águas**. Em conjunto, representantes dos setores público e privado e das organizações da sociedade civil atuam por meio do comitê na gestão dos recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento.

Como funciona?

O **Plenário** é a instância máxima de decisão, onde os membros do CBH se reúnem em assembleia para garantir a participação e integração de diversos setores sociais na gestão das águas.

A **Secretaria Executiva** tem a função de organizar o funcionamento do comitê, promovendo a articulação entre os diferentes setores da sociedade.

As **Câmaras Técnicas** têm a finalidade de apoiar o CBH nos debates e decisões, com os principais enfoques de: - Planejamento e gerenciamento - Saneamento e usos múltiplos - Educação Ambiental e de divulgação.

As **Comissões Especiais** de Assuntos Jurídicos e Análise de Empreendimento contribuem para o diálogo e análise dos projetos propostos para o território.

Toda a sociedade tem acesso livre às reuniões do Comitê.

Ainda em relação ao litoral de São Paulo, muitos rios nascem e correm pelos 10 núcleos do Parque Estadual da Serra do Mar, que protegem a maior área contínua de Mata Atlântica do Brasil, com cerca de 332.000 hectares. A Serra do Mar é conhecida como a caixa d'água do litoral e protegê-la é garantir este recurso em quantidade e qualidade, não só à região da planície litorânea como também para as lindeiras no planalto.

Criado em 1977, o **Parque Estadual Serra do Mar** protege a maior porção contínua preservada de Mata Atlântica no Brasil. Seus 332 mil hectares percorrem uma extensão que compreende 25 municípios paulistas, desde a divisa com o Rio de Janeiro até o litoral Sul de São Paulo.

ACESSE AQUI:
<https://www.infraestrutura.meioambiente.sp.gov.br/pesm/>

Há de se destacar que além dos usos da água para necessidades primárias, a riqueza hídrica fomenta o desenvolvimento do turismo regional. Os municípios que atendem pré-requisitos definidos por lei estadual, recebem o título de Estâncias Balneárias outorgado pelo Estado de São Paulo. No litoral Centro, todos os municípios possuem este título, em contrapartida garantem verbas do Departamento de Apoio ao Desenvolvimento das Estâncias (Dade) para investimento em obras e programas ligados ao desenvolvimento do turismo nas cidades reconhecidas como estâncias.

1.1.2 Quando o rio se transforma em mar

Uma vez compreendido o caminho da água pela bacia hidrográfica, fica mais fácil responder a pergunta da origem da água. Mas qual será seu último destino?

Para o mar

Devido às elevadas altitudes na porção ocidental da América do Sul, os rios brasileiros vão todos desaguar no Oceano Atlântico. Mesmo os que correm para oeste fazem a curva ou desaguam em outro rio que irá em direção ao oceano. O termo usado para designar a região cujos rios vão desaguar no mar é exorréico.

O encontro dos rios com o mar será melhor explicado nos próximos tópicos. Agora a proposta é focar no caminho da água até o mar. Assim como o rio pode transportar sementes de uma região para outra, disseminando a vida, ele pode transportar os resíduos que poluem várias partes da paisagem. Estima-se que cerca de 80% dos resíduos que vão para o mar tem sua origem nas cidades.



Figura 3: Charge Mafalda.

O lixo no mar é um problema conhecido mundialmente. O Brasil é o 16º. país que mais contribui para a poluição marinha no planeta. Atualmente são lançadas cerca de dois milhões de toneladas de lixo no mar, 80% dele composto por plástico, sendo que grande parte desse total são microplásticos (partículas com menos de 5mm).

Um dado curioso é que desse volume de lixo, 1% permanece na superfície e 99% está submerso na coluna d'água ou no fundo marinho. Desde que é lançado no mar o lixo percorre no máximo 100km e logo se deposita. Um fato agravante é que o fundo do mar é um local com baixa oxigenação e incidência de raios ultravioleta, condições que propiciam que o lixo permaneça intacto por vários anos. Veja mais sobre este tema no Capítulo 5.

FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/hidrografia_do_brasil.html#:~:text=O%20destino%20dos%20rios%20brasileiros,ir%C3%A1%20em%20dire%C3%A7%C3%A3o%20ao%20oceano. Acessado em 03/02/2023

<https://pactoglobal.org.br/pg/blue-keepers.> Acessado em 03/02/2023

MATERIAIS DE APOIO

LIVROS

[Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida - Água para Todos, material educativo que objetiva envolver as pessoas com o cuidar das águas no Brasil.](#)

[Caderno de Educação Ambiental "Recursos Hídricos".](#)

[Comitê de bacia hidrográfica \[recurso eletrônico\] : o que é e o que faz?](#)

[Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.](#)

[Governança das águas subterrâneas: desafios e caminhos - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.](#)

PUBLICAÇÕES

[Brasil perde 15% de superfície de água desde os anos 1990 \(23 agosto 2021\).](#)

SITES

[O SIG-WEB é uma plataforma de gerenciamento de dados geográficos que permite o armazenamento, organização e manipulação de dados totalmente online.](#)

[Plano e Comunicação da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.](#)

[Acompanhe o caminho que uma gota de chuva faria até chegar no mar.](#)

Basta digitar o nome do local na caixinha. Com essa ferramenta dá para fazer um paralelo do carreamento de lixo do interior do estado para o mar por meio dos rios.

[O projeto integra a Plataforma de Ação pela Água e Oceano do Pacto Global da ONU Brasil.](#)

VÍDEOS

▶ Amigo Rio

▶ Chico Bento, protetor das nascentes do Pantanal

▶ Água?

▶ Turma do Lamba: O Rio Começa Aqui

1.2 Descrição das sub-bacias dos manguezais protegidos pela APAMLC

1.2.1 Município de Bertioga

Por Equipe Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro

Bertioga se destaca no cenário hídrico com a presença de três bacias hidrográficas que formam os rios que desembocam na cidade, são eles: Itapanhaú, Itaguapé e Guaratuba. O município possui diversas Unidades de Conservação, sendo que só o Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Bertioga e o Parque Estadual Restinga de Bertioga cobrem mais de 60% da área do município. Tal fato representa um ganho na conservação dos rios da cidade ao salvaguardar as nascentes, corpos hídricos e a sua extensão nas planícies. Ademais, os manguezais encontrados nos seus estuários são protegidos pela Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro (APAMLC), sendo que os associados aos rios Guaratuba e Itaguapé e parte do Itapanhaú são também protegidos pelo Parque Estadual da Restinga de Bertioga.

1.2.1.1 Sub-bacia hidrográfica do rio Itapanhaú



Figura 4: Rio Itapanhaú, atravessado pela rodovia Rio-Santos na entrada da cidade de Bertioga, ao fundo é possível visualizar a Serra do Mar. Foto de Renato Inácio.

O rio Itapanhaú (do tupi *tapuí-una*, significa estrangeiro negro, fazendo referência aos negros africanos) possui 40 km de extensão e nasce do encontro do rio Sertãozinho com o rio Guacá na Serra do Mar. Quando chega à planície de Bertioga, o rio Itapanhaú serpenteia por áreas de restingas e manguezais até sua foz no canal de Bertioga. Por passar pelo centro da cidade, há uma grande identificação e elevada estima da população por este rio, sem contar que alguns de seus afluentes são parte da cultura local, como o rio Itatinga, ou são referência de práticas de ecoturismo, como o rio Jaguareguava.

Devido à facilidade de acesso e à presença de marinas, a navegação é um dos principais usos pela população, além da pesca artesanal e amadora que obtém das águas do Itapanhaú seu sustento e lazer, respectivamente. A proximidade com o núcleo urbano também traz grandes problemas associados ao despejo de esgoto e à presença das marinas e lanchas que, eventualmente, produzem pequenos derramamentos de óleo, fontes poluidoras que comprometem a balneabilidade. Esta bacia é objeto de transposição de parte das suas águas (afluente do rio Sertãozinho) com o objetivo de minimizar a crise hídrica hoje vivenciada pela Grande São Paulo.

Quadro síntese do rio Itapanhaú

| | |
|---|--|
| Significado do nome | Caminho das pedras |
| Extensão | 40 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 853 ha |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado a bom |
| Principais usos | Navegação e pesca esportiva |
| Principais ameaças | Alta velocidade das embarcações, pesca irregular |

*Fonte: Plano de Manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

1.2.1.2 Sub-bacia hidrográfica do rio Itaguapé



Figura 5: Encontro das águas do rio Itaguapé com o mar, local onde se formam grandes piscinas naturais muito procuradas por turistas. Imagem disponível no plano de manejo da APAMLC.

O rio Itaguapé (do tupi *itagua-y*, significa pedra das garças) é um dos poucos rios de São Paulo com toda a sua extensão dentro de Unidades de Conservação (Figura 5), de modo que há uma conexão da vegetação das encostas da Serra do Mar, das restingas e dos manguezais até a praia. Isso faz com que seja uma área de especial interesse como um corredor ecológico que conecta diferentes ecossistemas da Mata Atlântica.

A foz do rio Itaguapé (Figura 5) na praia de mesmo nome é muito procurada por turistas que buscam suas águas para recreação e suas margens para pesca amadora. Estes usos trazem conflitos associados à presença de lixo e à perturbação da fauna local. Antes da implementação do Parque Estadual Restinga de Bertiooga havia uma pressão de ocupação para ampliação dos condomínios que circundam a região, mas a implementação do Parque evitou este tipo de ameaça.

Quadro síntese do rio Itaguapé

| | |
|---|--|
| Significado do nome | Pedra das garças |
| Extensão | 12,5 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 204 ha |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado |
| Principais usos | Recreação e turismo náutico |
| Principais ameaças | Alta velocidade das embarcações, pesca irregular |

*Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

1.2.1.3 Sub-bacia hidrográfica do rio Guaratuba



Figura 6: Foz do rio Guaratuba ao lado do cantão do Itaguá. Imagem disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesm/atrativo/foz-do-rio-guaratuba/>

Esta bacia se encontra na região mais ao norte de Bertioga, onde está localizado o rio Guaratuba (do tupi *guará-tyba*, nome que faz referência à abundância de garças) que, com aproximadamente 12 km de extensão, percorre as planícies de Bertioga até desaguar na praia de mesmo nome. Um grande diferencial da foz deste rio é a presença do morro do Itaguá à sua margem esquerda.

Assim como o rio Itaguapé, a foz do rio Guaratuba é muito procurada por turistas na época da alta temporada. Área de banho, navegação, pesca amadora e passeios de jet ski são seus atrativos. Esses usos trazem implicações negativas relacionados à presença de lixo, pequenos derramamento de óleo das embarcações e pesca ilegal dentro da área do Parque Estadual da Restinga de Bertioga. As águas do rio Guaratuba abastecem os moradores do bairro Guaratuba (condomínio Costa do Sol e Vila da Mata), como também o sistema do Alto Tietê.

Quadro síntese do rio Guaratuba

| | |
|----------------------------|--|
| Significado do nome | Do tupi <i>guará-tyba</i> , faz referência à abundância de garças encontradas no lugar |
|----------------------------|--|

| | |
|---|--|
| Extensão | 12 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 299 ha |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado |
| Principais usos | Navegação e turismo náutico |
| Principais ameaças | Alta velocidade das embarcações, pesca irregular |

Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

1.2.2 Município de Itanhaém

Por William Carrillo

Em Itanhaém se pode testemunhar parte da história do Brasil. Fundada em 1532, possui ainda diversas construções da época da colonização. Também as belezas naturais presentes no município são grandes atrativos, principalmente quando se pensa nos corpos hídricos. O Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, presente na região da encosta, garante a preservação das nascentes dos rios que descem para a planície. Na foz do rio Itanhaém, o manguezal e todo o ecossistema associado são protegidos pela APA Marinha do Litoral Centro.



Figura 7: Mural interativo com atrativos naturais de Itanhaém protegidos pela APAMLC. Foto: Fundação Florestal.

MATERIAIS DE APOIO

[Cartilha de educação ambiental: as 12 lições da Natureza.](#)

Cartilha de educação ambiental: conhecer para preservar:

http://www.bertioga.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/05/Bertioga_Cartilha_Mata_Ciliar.pdf

1.2.2.1 Sub-bacia hidrográfica do rio Itanhaém

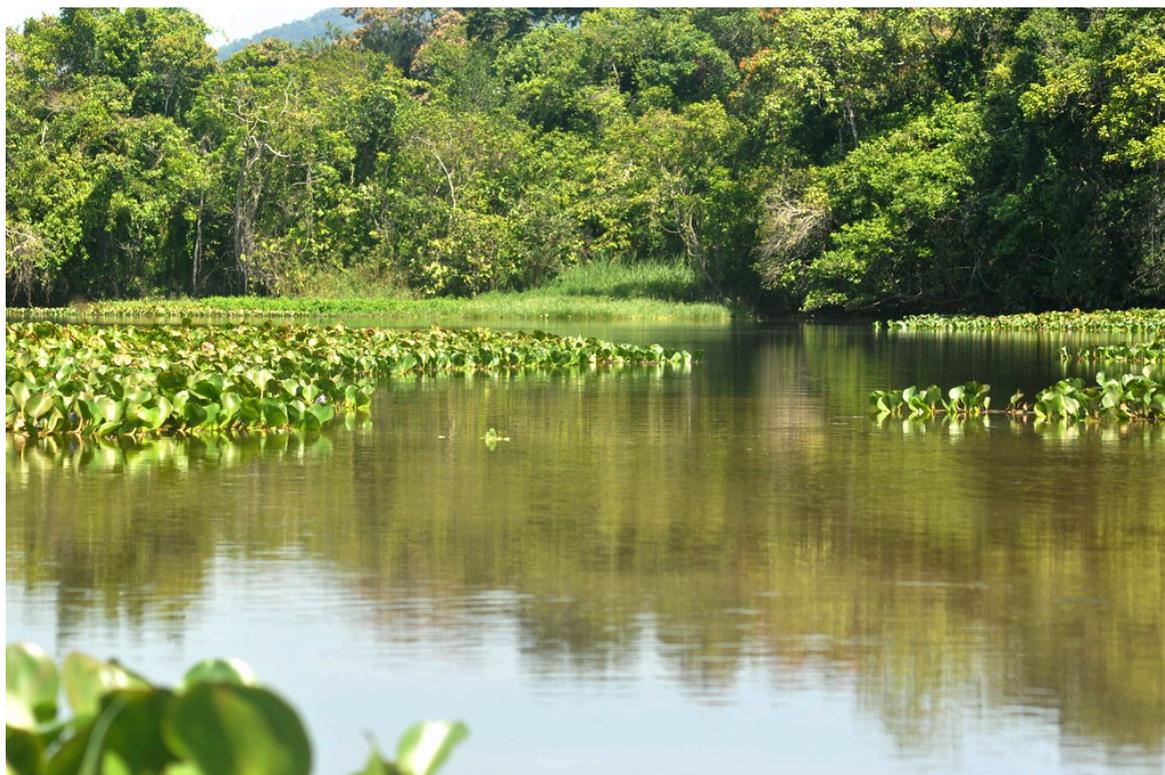


Figura 8: Rio Itanhaém, detalhe da vegetação de superfície.
Imagem disponível em <<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/turismo/rio-itanhaem/>>

O município de Itanhaém possui a maior bacia hidrográfica da Baixada Santista associada ao rio Itanhaém (do tupi *itá-nha'ẽ*, que significa pedra que canta). Ele é formado pela junção do rio Preto e do rio Branco, onde há um belo efeito do encontro das águas com diferentes cores. Geralmente a coloração mais escura dos rios está associada à presença de matéria orgânica na água, o que é comum em rios que recebem um grande aporte de detritos vegetais oriundos das planícies costeiras. No entanto, há controvérsias sobre o porquê dessa coloração no rio Preto. O rio Branco nasce na Serra do Mar percorre um longo caminho por estreito vale, o que traz como consequência um aumento repentino do nível do rio em dias de forte chuva.

Por ter grandes corpos hídricos em região de planícies, os rios de Itanhaém são muito utilizados para navegação. Estima-se que há aproximadamente 180 km de rios navegáveis na cidade. Essa possibilidade de navegação gera uma série de usos dos rios da cidade, para a pesca artesanal por pescadores locais, a pesca amadora para lazer, além do turismo náutico, já que na região há também marinas e clubes esportivos.

Pelo grande volume de água, é grande o fluxo de embarcações e a presença de marinas que geram quantidade significativa de resíduos (óleo, combustível etc.) que prejudicam a fauna local. Além disso, por cruzar regiões com uma intensa urbanização, o lançamento de esgotos clandestinos é comum, podendo afetar a

balneabilidade das águas. Apesar de todas essas ameaças, o grau de conservação do rio Itanhaém é considerado de moderado a bom segundo o Plano de Manejo da APA Marinha Litoral Centro.

Quadro síntese do rio Itanhaém

| | |
|---|--|
| Significado do nome | Pedra que canta (do tupi itá-nha'ë) |
| Extensão | 6,5 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 278 |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado |
| Principais usos | Lazer, principalmente vários pontos para pesca esportiva e para turismo náutico, como jet skis, bananas boat e lanchas de pequeno porte;a lazer, principalmente vários pontos para pesca esportiva e para turismo náutico, como jet skis, bananas boat e lanchas de pequeno porte; |
| Principais ameaças | Turismo desordenado e alta velocidade das embarcações. |

Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

1.2.3 Município de Peruíbe

Por Alana Marques Silva e Marcos Samuel Macedo - Mosaico de UCs Juréia-Itatins

Segundo Silveira Bueno, “Peruíbe” é um vocábulo indígena que significa “no rio dos tubarões”, pela junção dos termos tupis *iperu* (tubarão), *ý* (rio) e *pe* (em).

A cidade possui quase metade de seu território dentro de Unidades de Conservação, em especial do Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins e do Parque Estadual da Serra do Mar, e os ambientes costeiros (praias e manguezal) associados aos rios Preto e Branco são protegidos pela Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro.

Os mananciais que abastecem Peruíbe estão nas bacias de vários rios continentais e insulares que afluem ao Oceano Atlântico. A Região Hidrográfica envolve a Unidade

de Gerenciamento “UGRHI-7 - Baixada Santista”. A ocupação da bacia é 20% urbana, 10% agrícola e 70% de matas.

Os rios que percorrem o município de Peruíbe são: rio Preto, rio Branco, rio Guaraú, rio Jacareú, rio Una do Prelado, rio Piaçaguera e rio Perequê.

1.2.3.1 Sub-bacia hidrográfica do rio Preto



Figura 9: Rio Preto localizado no município de Peruíbe. Foto disponível em <https://www.minube.com.br/sitio-preferido/peruibe-rio-preto--a2200785>

O rio Preto, considerado o maior rio da cidade de Peruíbe, tem sua desembocadura no extremo sul da Praia do Centro, com extensão de exatamente 12.950 metros, largura média de 25 metros e profundidade média aproximada de três metros. Comporta embarcações de pequeno porte e a ocupação do entorno é de cerca de 80% de residências e o restante por mangues e mata ciliar.

Próximo à foz do rio Preto está localizado o portinho de pesca, onde ficam ancorados os barcos e ocorre a comercialização de peixes retirados do mar, assim como de mariscos coletados nos manguezais. Além disso, pode-se avistar diversas aves, como garças, socós e biguás.

O principal uso deste rio é para pesca artesanal, sendo que também ocorrem atividades de recreação e turismo. Além disto, de suas margens é extraída a lama negra, rica em propriedades medicinais e curativas. Diversas pessoas de todo o

Brasil procuram o lamário a fim de curar-se de doenças de pele, como a psoríase. Muitos praticam pesca ao longo de seu curso e outros simplesmente relaxam próximo a sua foz com vista para o majestoso Itatins. Infelizmente, o rio Preto está ameaçado devido ao lançamento de esgotos clandestinos, ao assoreamento etc.

O rio Preto tem grande importância comercial, histórica, medicinal, turística e ecológica para a cidade de Peruíbe.

Quadro síntese do rio Preto e do rio Branco

| | |
|---|---|
| Significado do nome | Rio Preto: o nome remete às jazidas de lama negra de Peruíbe |
| Extensão | Rio Preto: 12 km Rio Branco: 37 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 53,33 ha** |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado para ambos |
| Principais usos | Navegabilidade e turismo náutico |
| Principais ameaças | Alta densidade de ocupação nas margens; fontes de poluição; áreas sujeitas a riscos associados à elevação do nível do mar; Co-localização de projetos de infraestrutura (riscos tecnológicos) |

*Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

**Fonte: GeoServer (IBAMA).

1.2.3.2. Sub-bacia hidrográfica do rio Guaraú



Figura 10: Rio Guaraú serpenteando as planícies.

O rio Guaraú (do tupi *guará*, em referência a aves da região) está localizado no bairro de mesmo nome e é considerado um rio pequeno com aproximadamente 12 km de comprimento. Todavia é considerado o maior estuário de águas claras da região. Possui nascentes dendríticas originadas na porção leste da Serra do Itatins.

Os canais de drenagem passam por uma série de cascatas e corredeiras de declive elevado, que se agregam em dois braços principais, os rios Tetequera e Perequê.

Durante a maré cheia, águas costeiras salinas podem penetrar até a região das corredeiras. O rio Guaraú possui características de canal meandante de fluxo bidirecional, apresentando margens convexas (deposicional) e côncavas (erosivas).

O rio Guaraú também é utilizado pela população caiçara do bairro do Guaraú para coleta artesanal de ostras, caranguejos, passeios de barco, pesca amadora, prática de canoagem, caiaque, stand up e outros esportes aquáticos.

Quadro síntese do Rio Guaraú

| | |
|---|---|
| Significado do nome | <i>Tupi guará</i> faz referência a aves da região |
| Extensão | 12 km |
| Área aproximada do manguezal associado | 381,28 ha** |
| Estado de conservação do manguezal associado | Moderado |
| Principais usos | Coleta artesanal de ostras, caranguejos, passeios de barco, pesca amadora, prática de canoagem, caiaque, stand up e outros esportes aquáticos |
| Principais ameaças | Turismo náutico desordenado |

*Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

**Fonte: GeoServer (IBAMA).

1.2.3.3 Sub-bacia hidrográfica do rio Una



Figura 11: Caxetal Rio Una Manoel Messias).

O rio Una (do tupi una, preto) está a 30 km do centro de Peruíbe e tem origem na região pantanosa do Banhado de Iguape, sendo considerado o maior estuário de águas escuras da região. Possui aproximadamente 80 km de extensão e capta, no seu percurso, toda a água da parte norte da serra da Juréia e do maciço do Itatins, bem como as águas de drenagem da planície aluvionar. Por essas razões, suas águas escuras são ricas em ácido húmico. As condições hidrográficas de seu estuário são fortemente influenciadas pela precipitação pluviométrica e pelas correntes de maré.

Em períodos de grande pluviosidade (fevereiro e março), observa-se enriquecimento em nutrientes com grandes valores de nitrito e nitrato. Nos locais com predomínio de água fluvial e baixo pH, ocorre, contudo, diminuição sensível da biomassa fitoplanctônica (conjunto de micro-organismos fotossintetizantes que vivem flutuando na superfície das águas). Durante essa estação e nos períodos de marés baixas de sizígia, a água doce pode acessar diretamente o mar. Em contraposição, durante marés altas, águas costeiras penetram no estuário atingindo algumas vezes 20 km a montante.

A comunidade tradicional caiçara que reside na RDS Barra do Una possui laços centenários com o rio Una e acumularam saberes de manejo de seus recursos naturais que são preservados há várias gerações. Hoje, ali se realiza pesca artesanal, extrativismo artesanal da ostra, marisco e caranguejo e cercos de pesca, além de passeios monitorados para a pesca amadora.

Quadro síntese do rio Una

| | |
|---|---|
| Significado do nome | Do tupi una, preto |
| Extensão | 80 km de extensão |
| Área aproximada do manguezal associado | 598,67 ha** |
| Estado de conservação do manguezal associado | Preservado |
| Principais usos | Pesca artesanal, extrativismo de ostra, marisco e caranguejo, cercos de pesca, pesca amadora |
| Principais ameaças | Rio está inserido em Unidades de Conservação, de Uso Sustentável e Proteção Integral, tendo as atividades de pesca ordenada pelo "Plano de Utilização" da UC. |

*Fonte: Plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro.

**Fonte: GeoServer (IBAMA).

FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS

[Atlas Ambiental do Município de Itanhaém. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2012. 92 p. Disponível em](#)

Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. MARQUES, O. A. V. DULEBA W. Editora Holos. 2004.

GeoServer. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA. Disponível em <<http://siscom.ibama.gov.br/geoserver/web/>>

Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Litoral Centro. Fundação Florestal, 2019. 521 p. Disponível em <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAM_LC/2019.02.26_Plano_Manejo_APAMLC.pdf>.

[Site da Prefeitura de Itanhaém.](#)

[Site da Prefeitura de Peruíbe.](#)

| | |
|--|--------------------------------------|
| <i>A Mata Atlântica</i> | <i>Água em busca de estabilidade</i> |
| <i>Bordeja o oceano</i> | <i>Calma só encontrada</i> |
| <i>Com ele conversa</i> | <i>No riacho da planície</i> |
| <i>Palavras de vento</i> | <i>Depois pequeno afluente</i> |
| <i>Que sopram as nuvens</i> | <i>De um rio principal</i> |
| <i>Presentes trocados</i> | <i>Microbacia, sub-bacia</i> |
| <i>Entre a mata e o mar</i> | <i>Bacia hidrográfica</i> |
| <i>Nuvens que no paredão da serra</i> | <i>Veias no chão</i> |
| <i>Impacientes</i> | <i>E o presente que já foi nuvem</i> |
| <i>Logo se derramam em chuva</i> | <i>Afago trocado</i> |
| <i>E escorrem por milhares de leitos</i> | <i>Retorna ao estuário</i> |
| <i>Filetes d'água</i> | <i>E fecha a aliança</i> |
| <i>Que a gravidade junta em riachos</i> | <i>Entre a mata e o mar</i> |
| <i>Entre pedras e árvores</i> | |
| <i>Surgem pequenas cachoeiras</i> | <i>Roberto da Graça Lopes</i> |

2. A mágica da água salobra

Por Camila Nakaharada

Um rio flui pela força da gravidade em direção a um lugar de menor altitude. Em alguns casos pode fluir para o próprio solo ou para um deserto (como o rio Rari, que desaparece no deserto de Karakum, no Turcomenistão). No entanto, é mais comum o rio fluir para outro rio (conforme aprendemos no conceito de bacia hidrográfica), para um lago, para um reservatório artificial (como a Represa Billings) ou, como na maioria dos casos, para o mar.

É uma grande jornada que os rios percorrem antes de se lançarem à imensidão do oceano. Desde a nascente, onde ainda são tímidos, aos poucos vão ganhando volume e força para desenhar meandros, descobrir pedras, regar florestas e plantações, abastecer cidades (onde muitas vezes sofrem com as mais variadas formas de poluição), carregar folhas, galhos, grãos de cascalho, areia, lama, sais minerais... Às vezes riacho, corredeira, cachoeira, rápido, devagar, raso, fundo até finalmente alcançarem os ambientes costeiros.

Os ambientes costeiros são regiões afetadas diretamente pelos fenômenos que ocorrem no mar como ondas, marés, correntes, tempestades, ressacas, bem como, transgressões e regressões, (pensando em uma escala de tempo geológica de milhares de anos ou mais). O encontro do continente com o mar guarda muitas belezas como as vistas nos cartões postais das cidades litorâneas. Um desses ambientes é o estuário, local onde as águas dos rios se encontram com o mar, gerando os incríveis manguezais.

Na região estuarina, através dos rios, ocorre o aporte de “água doce” continental, assim chamada por ser água mais leve, rica em sedimentos e nutrientes quando comparada à “água salgada” do oceano. Esta, por sua vez, é geralmente mais pobre de matéria orgânica e mais densa devido à elevada concentração de sólidos inorgânicos dissolvidos, que nela se acumulou ao longo de anos, pelos constantes aportes de sais e evaporação da água.

2.1 Essa tal de água doce e salgada

“Água doce” e “água salgada” referem-se à medida de salinidade da água, ou seja, a quantidade total de sal ou sólidos inorgânicos que se encontram nela dissolvidos.

Uma boa referência técnica do conceito está na Resolução Conama nº. 357/2005, estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente e explicada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)²:

Água salina ou salgada: água com salinidade igual ou superior a 30 partes por mil. É o caso da água do mar. Esse tipo é comum no planeta e representa 97,5% do total. Possui uma grande quantidade de sais, como o cloreto de sódio, popularmente conhecido como sal de cozinha. Nessas condições, a água não pode ser consumida por pessoas e pela maioria dos animais ou plantas.

Água doce: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 partes por mil. Embora o nome possa remeter ao açúcar, o termo se refere apenas à ausência ou baixa concentração de sal. É a água encontrada em rios, lagos e ribeiras. Para ser consumida, em geral, precisa passar por um processo de tratamento. Esse é o tipo de água apropriado para o consumo humano, as matas, a agricultura, a pecuária, a indústria. Só cerca de 2% da água encontrada em nosso planeta é doce.

O encontro do continente com o oceano, da água doce do rio com a água salgada do mar, resulta numa mistura chamada “água salobra”, que banha os manguezais e possibilita muito da vida que nasce e se desenvolve por ali. Essa mistura ocorre tanto pelo aporte de água dos rios como pela ação das marés.

Água salobra: água com salinidade superior a 0,5 partes por mil e inferior a 30 partes por mil. Tem aparência turva e possui grande quantidade de substâncias dissolvidas. É encontrada facilmente em regiões de mangue, e não pode ser consumida pelo ser humano e pela maioria dos animais ou plantas.

2.2 O vai e vem das águas

A subida e descida diária do nível da água nos manguezais são causadas pela força gravitacional da Lua e, secundariamente, do Sol sobre a grande massa d'água do mar.

De forma simplificada... a atração gravitacional da Lua sobre as águas de um ambiente específico aumenta com a proximidade da Lua daquele ponto. Como resultado da força de atração gravitacional, a massa de água move-se em direção à lua, sendo que para nós, na prática, a massa d'água move-se em direção à costa. E como a costa tem praia, costão rochoso, manguezal, temos referenciais que nos deixam ver que o nível da água aumenta. Assim, observamos o fenômeno da maré alta. Da mesma forma, quando a Lua se afasta do ambiente específico que estamos

² CETESB. Conheça os diferentes tipos de água. Disponível em

<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2017/03/20/conheca-os-diferentes-tipos-de-agua/#:~:text=%C3%81gua%20salina%20ou%20salgada%3A%20%C3%A9,conhecido%20como%20sal%20de%20cozinha>

observando, sua atração gravitacional diminui e a massa de água desloca-se em sentido oposto. É quando observamos o nível da água diminuir, é a chamada maré baixa.

Podemos observar o vai e vem das águas notando a posição de barcos ancorados em um canal que conecta um estuário com o mar, como no Canal de Bertiooga, que é a foz do rio Itapanhaú e separa os municípios de Bertiooga e Guarujá.

Um barco é ancorado pela proa, a parte dianteira do barco. A popa, parte traseira do barco, fica solta. Quando a maré está subindo, maré enchente, o fluxo de água é em direção ao estuário, o que faz o barco ficar com a proa apontando para o oceano e a popa para o estuário. Já quando a maré está descendo, maré vazante, o fluxo de água é em direção ao oceano. Como o barco é levado pela correnteza, mas como está preso pela âncora, a sua proa aponta em direção ao estuário e a popa fica voltada para o mar (Figura 12).

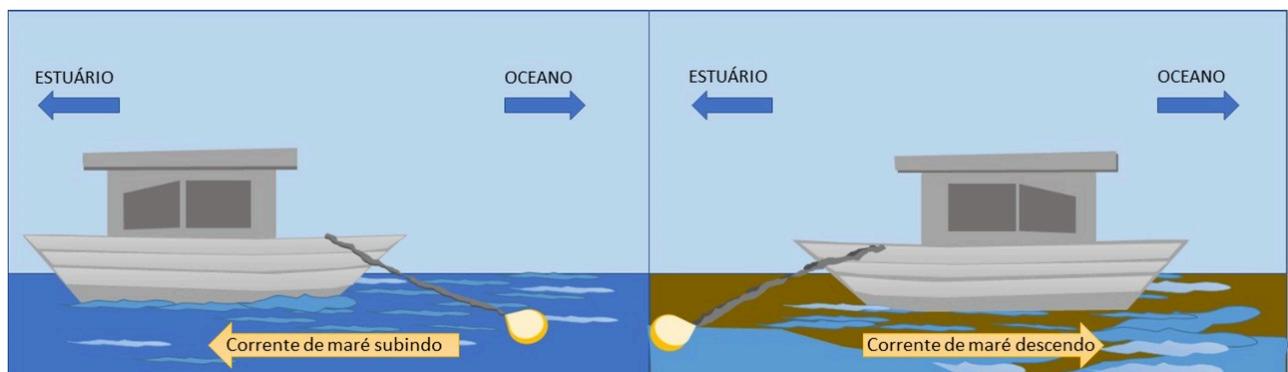


Figura 12: Esquema mostrando como a corrente da maré arrasta os barcos no canal. Ilustração: Isadora Leite.

O sobe e desce da água pode ser observado no solo do manguezal e nas raízes e caules das árvores. Se quando você chega ao manguezal não é possível ver o solo onde as árvores estão, tudo está alagado e caranguejos andam sobre as raízes-escora, a maré está alta. Se o solo está exposto e é possível ver caranguejos andando para lá e para cá sobre ele, ver pegadas de garças na lama e as raízes aéreas das árvores, a maré está baixa.



Figura 13: Variação do nível da maré evidenciando a exposição das raízes e solo do manguezal.
Imagem disponível no link <https://www.bioicos.com.br/post/manguezal-um-bercario-de-vida-marinha>

Outra forma de saber se a maré está baixa é observar a existência de marcas nas raízes das árvores. Na maré baixa, é possível observar mariscos, como a ostra-do-mangue e crustáceos, como as cracas, que são animais sésseis (fixos). Também é possível observar, tanto na superfície dos rizóforos como na dos pneumatóforos, algas marinhas como a *Bostrychia spp.*, uma alga vermelha com aspecto de pena de ave; a *Monostroma sp.*, um tipo de alface-do-mar, também chamada alga verde. Essas espécies marinhas suportam períodos fora da água e são indicativos do alcance máximo da amplitude das marés.

A amplitude das marés, que é a diferença no nível da água entre o período de maré alta e o de maré baixa, pode variar no tempo e no espaço. Essa variação na amplitude das marés sofre influências ambientais como a inclinação do solo, as condições meteorológicas entre outras.

No transcorrer de 24 horas temos dois picos de maré alta, onde o nível da água atinge seu máximo, e dois picos de maré baixa, onde o nível da água atinge seu mínimo. Na Baixada Santista estamos sob o regime semidiurno e, portanto, os picos ocorrem com um intervalo de aproximadamente 6h entre si e de forma intercalada,

como mostra a Figura 13. Sendo assim, em um dia teremos uma maré alta, seguida por uma diminuição do nível da água até atingir seu mínimo, a maré baixa, e depois volta a subir até atingir seu máximo, outra maré alta e assim por diante. Esse ciclo ocorre ao longo dos dias, respeitando a variação da força gravitacional da Lua e do Sol.

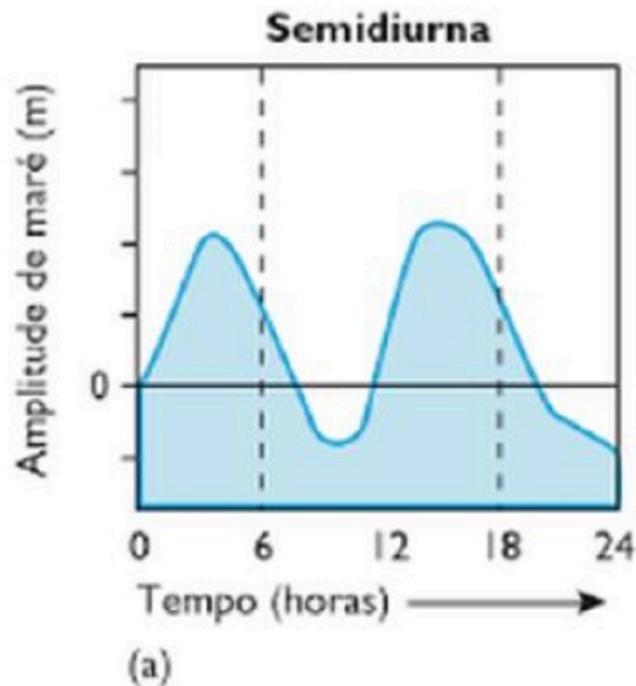


Figura 14 : Representação gráfica da variação do nível da maré ao longo de 24h, sob um regime semidiurno.
Fonte: <https://www.curiosidadesdeubatuba.com.br/o-incrivel-fenomeno-das-mares/>. Acessado: 17/02/2022

Em relação à variação no tempo, dia após dia, a posição do Sol e da Lua podem criar forças gravitacionais que se somam ou que se anulam, de acordo com sua posição em relação à Terra. Quando ambos estão alinhados em relação ao planeta, o que se mostra para nós como Lua Cheia e Lua Nova, a maré fica mais alta do que o normal. É a chamada maré de sizígia ou maré viva. Quando o Sol e a Lua formam com a Terra um ângulo reto (90°), o que se mostra para nós como Lua em quarto-crescente ou quarto-minguante, a maré fica mais baixa que o normal. É a chamada maré de quadratura ou maré morta.

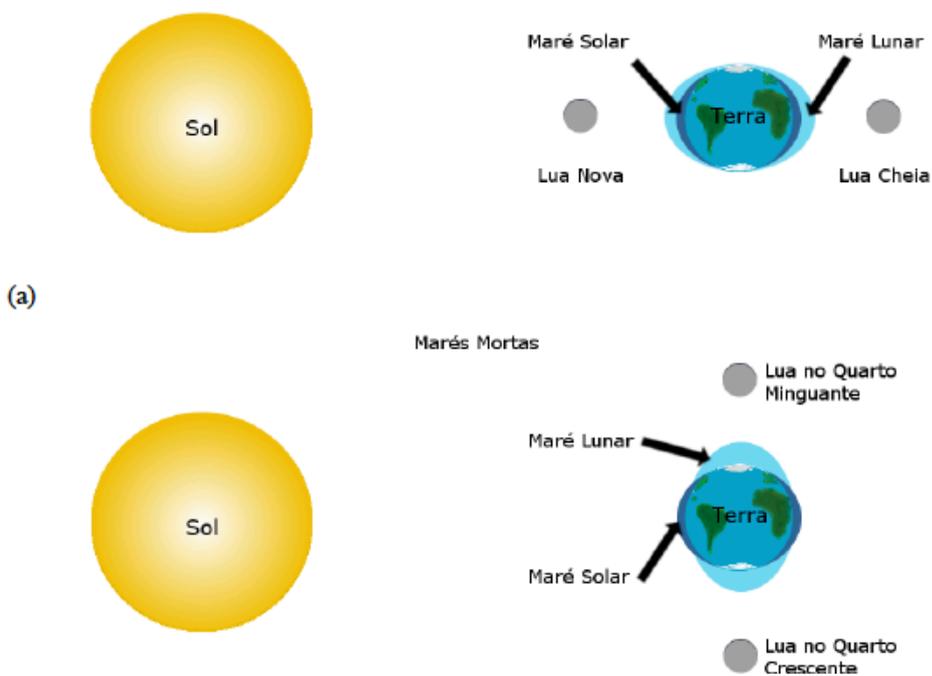


Figura 15: Efeitos da lua e do sol nas marés.

Já em relação à variação no espaço, a amplitude da maré depende de outros fatores relacionados à localização e configuração do litoral, se é uma baía ou região aberta, e da inclinação da região costeira. A maior parte do litoral brasileiro, do estado de Alagoas ao Rio Grande do Sul, apresenta amplitudes de marés inferiores a 2 metros. Já entre o Maranhão e alguns trechos dos litorais da Bahia e de Sergipe apresentam amplitudes entre 2 e 4 metros. As maiores amplitudes ocorrem na porção da região do litoral norte do Brasil, nos estados de Maranhão, Pará e Amapá, onde a maré pode chegar a 8 metros cúbicos, como observado na Figura 16.



Figura 16: Exemplo da amplitude de maré na Praia Pontal d'Areia, em São Luís-MA, durante a maré alta e baixa. Fonte: <https://www.viagensecaminhos.com/2016/11/maranhao-tem-maior-variacao-da-mare-do-brasil.html> . Acessado: 17/2/2022

MATERIAL DE APOIO

LIVROS

[Atlas dos Manguezais do Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 176 p.](#)

[Manguezais: educar para proteger. Organizado por Jorge Rogério Pereira Alves. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001. 96 p.](#)

[Princípios de Oceanografia. Renan Vandr  Saes e vários autores. Teresina: EDUFPI, 2018. 168 p.](#)

[Os valores dos serviços ecossistêmicos dos manguezais brasileiros, instrumentos econ micos para a sua conserva o e o estudo de caso do Salgado Paraense. Pedro Gasparinetti e outros autores.](#)

ARTIGO

[Marisma, Manguezal \(Mangue E Apicum\): Ecossistemas De Transi o Terra-Mar Do Brasil. Silva, A.P., Silva, J.B., Araújo, E.D.S.](#)

VÍDEO

[Anima o sobre o efeito de maré - a Lua e o Sol puxando a água da Terra.](#)

*A lua faz ciranda
E as  guas na Terra
É que se mexem
O sol ri da brincadeira
E dela participa
Nascem as marés
Até as mais extremas
De quadratura e sizígia
Mas bom mesmo nisso tudo
É que nas praias
No espaço entre-marés
E nos estuários
Onde se formaram manguezais
A Natureza se esmerou
E criou mais vida
Lindamente adaptada*

Roberto da Graça Lopes

3. Estuário, onde o mágica acontece

Por Fabiane Gallucci

Os estuários atuais são sistemas geologicamente jovens, que se formaram há menos de 5.000 anos, durante o período Holoceno. São corpos de água semifechados, com uma ou mais conexões livres com o oceano, onde ocorre a mistura da água doce proveniente da drenagem continental com a água do mar, que adentra este corpo d'água conforme ocorre a subida da maré. O estuário estende-se então desde a desembocadura no mar, até o limite máximo onde existe alguma influência da maré.

3.1 Como esses ecossistemas foram formados?

Ao longo dos últimos 15.000 anos, o nível do mar foi lentamente aumentando até atingir o seu nível atual, o que ocorreu há cerca de 6.000 anos. Conforme o nível do mar aumentava, a água do mar atingiu e inundou o leito de rios, propiciando esse encontro do rio com o mar. Desde então, o nível do mar permaneceu relativamente estável, dando origem a ecossistemas de transição entre o continente e o oceano.

Nestes ecossistemas a água não é salgada como no mar, mas também não é doce como nos rios que neles deságuam, e as condições são bastante dinâmicas e variam no tempo, principalmente devido ao vai e vem diário das marés.

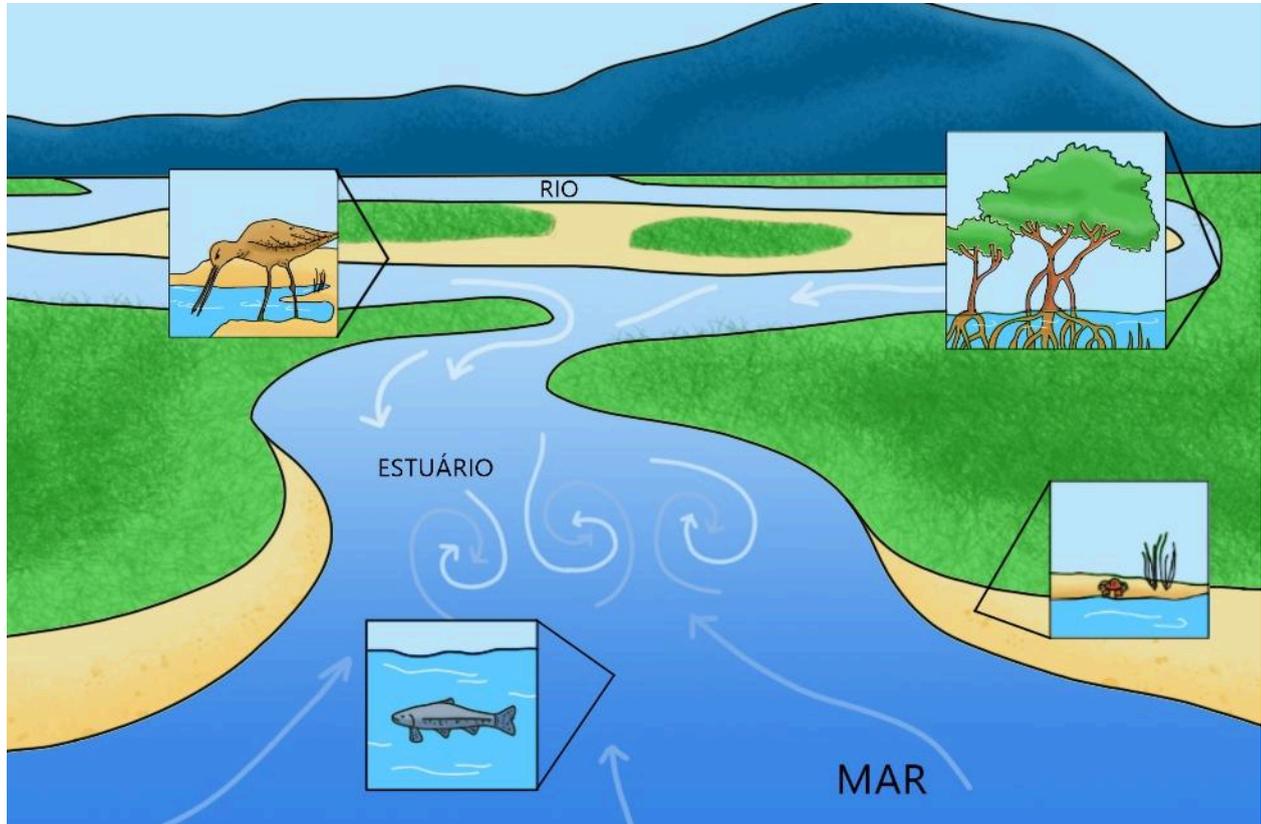


Figura 17: Identificação do estuário na paisagem. Ilustração: Yago Ferreira Nascimento.

Na verdade, podemos pensar os estuários como ecossistemas que são um pouco rio, um pouco mar e um pouco a mistura dos dois, uma vez que apresentam três zonas distintas de acordo com o gradiente de salinidade que se forma ao longo da sua extensão: (1) uma zona marinha com salinidade próxima à água do mar na porção mais próxima à desembocadura; (2) uma zona intermediária onde ocorre uma grande mistura da água salgada e doce e (3) uma porção superior caracterizada por água doce, porém ainda sujeita à ação diária das marés. É principalmente na zona intermediária que se desenvolvem ecossistemas típicos, adaptados às condições de água salobra, bem como às condições de águas calmas que propicia o depósito de partículas bem finas como as de silte e argila, que dão origem aos bancos de lama onde se desenvolve a trama dos manguezais.

3.2 Salgada demais, salgada de menos

Por Fabiane Gallucci e Gislene Torrente Vilara - UNIFESP

Nos estuários a água doce dos rios se mistura com a água salgada trazida do mar pelas marés, criando um ambiente onde a água não é nem doce e nem salgada. A água resultante dessa mistura é conhecida como água salobra, e apresenta salinidade intermediária entre a água doce (salinidade próximo de zero) e a água do mar (salinidade em torno de 35 ppm) (Figura 18).

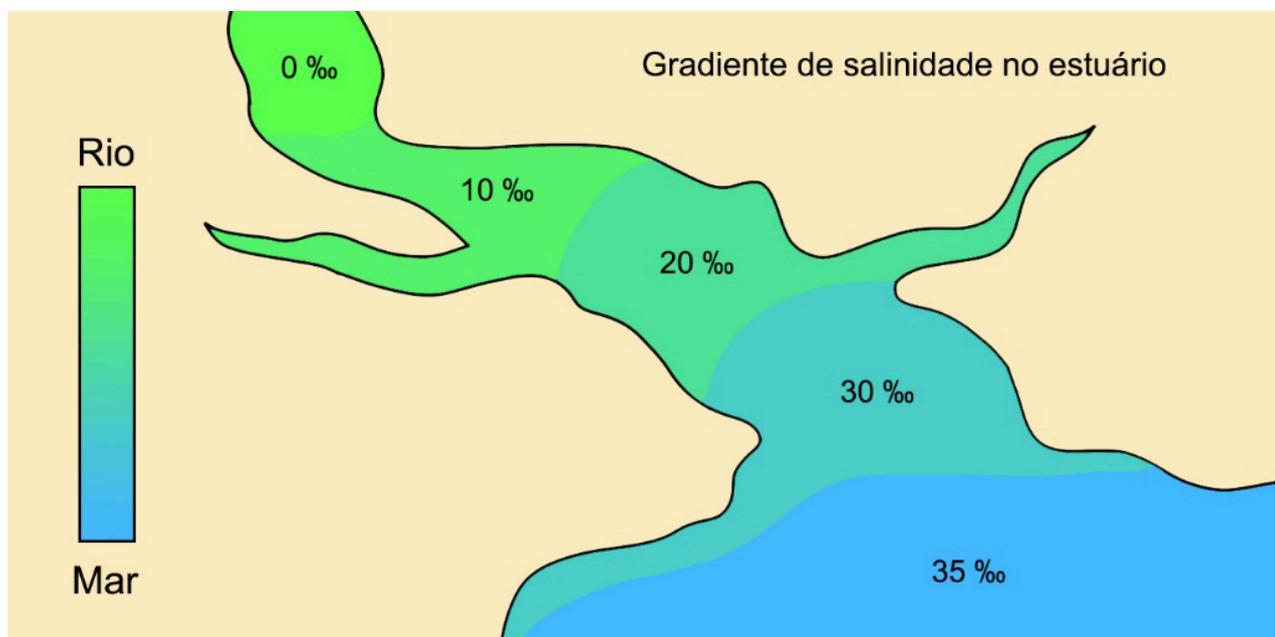


Figura 18: Distribuição da salinidade média ao longo do estuário. Ilustração: Yago Ferreira Nascimento.

A presença da água salobra é uma das principais características dos ecossistemas estuarinos. Grande parte dos organismos que vivem no estuário são típicos de água doce ou marinhos que desenvolveram adaptações para tolerar condições de água salobra. A maioria desses organismos apresenta uma faixa de tolerância

relativamente limitada à variação de salinidade em que podem sobreviver. Assim, o balanço entre o aporte de água doce que chega dos rios e a entrada de água salgada trazida pela maré é muito importante para os organismos que vivem nos estuários.





Figuras 19 à 22: Localização dos manguezais associados aos rios protegidos pelas diferentes unidades de conservação na Baixada Santista.

A contribuição da água doce e da água salgada para essa mistura que dá origem a água salobra é determinada por dois fatores principais: de um lado o fluxo de água doce que vem dos rios, regulado principalmente pelo regime de chuvas, e do outro lado, a ação das marés (Figura 23). Do lado marinho, a ação de ventos e ondas também tem papel importante, uma vez que atuam em conjunto com as marés, determinando maior ou menor entrada de água salgada no estuário. Assim, variações

no regime de chuvas (estação chuvosa, estação seca) e nas condições do mar (maré de sizígia, maré de quadratura e condições de ressaca) irão influenciar a mistura das águas no estuário provocando variações nas características da água salobra que ora apresenta características mais salgadas, ora mais doce.



Figura 23: Fatores determinantes da mistura da água doce e salgada no estuário. Ilustração: Yago Ferreira Nascimento.

Embora os organismos estuarinos estejam adaptados a essa variação, eventos extremos de origem natural ou humana podem gerar condições ambientais fora de sua faixa de tolerância. Eventos de muita chuva, por exemplo, levam a água salobra a apresentar características de água doce, tornando-a inadequada principalmente para os organismos de origem marinha, como os caranguejos que vivem nos manguezais. Por outro lado, a diminuição da salinidade no estuário é o momento mais adequado para os juvenis de muitas espécies de peixes, por exemplo a tainha. Eventos de seca, por outro lado, causam uma diminuição na vazão dos rios e, conseqüentemente, no fluxo de água doce para o estuário, o que pode deixar a água salgada demais para outros organismos desse ecossistema. Essas situações podem ocorrer naturalmente, como por exemplo a troca da estação seca pela estação chuvosa todos os anos, quando o fluxo de água doce é maior. Porém, interferências humanas como construções ou projetos de captação de água que interfiram no fluxo de água doce ou ainda mudanças nos regimes de chuvas e condições do mar conseqüentes de processos associados às mudanças climáticas, também podem interferir nesse balanço.

Os impactos das mudanças climáticas são muito relevantes para os estuários por estes ocorrerem na interface entre o rio e o mar e, portanto, serem afetados por mudanças provenientes tanto do ecossistema terrestre quanto do marinho, tornando-os particularmente vulneráveis. Mudanças no clima afetam processos oceânicos com consequências no nível médio do mar bem como no regime de tempestades, ondas e ressacas. Do lado terrestre, mudanças em processos atmosféricos especialmente causados pelo desmatamento das florestas acarretam mudanças no padrão de precipitação regional e local, afetando diretamente a vazão dos rios. Modelos de previsões sobre mudanças climáticas para o Estado de São Paulo têm sugerido uma diminuição do regime de chuvas, o que ocasiona a diminuição da vazão dos rios e, portanto, do fluxo de água doce para os estuários. No extremo oceânico, a previsão é de aumento do nível do mar, bem como da frequência de eventos extremos como tempestades que podem causar ressacas. Sob o cenário de diminuição no fluxo de água doce, aumento do nível do mar e eventos de ressacas, espera-se um aumento na entrada de água marinha no estuário e prevê-se, portanto, um aumento da salinidade onde hoje a água é salobra, e a salinização de porções do rio que hoje são de água totalmente doce (Figura 24). Nesse caso, áreas hoje de água doce passarão a apresentar características salobras enquanto águas salobras apresentarão características mais marinhas.

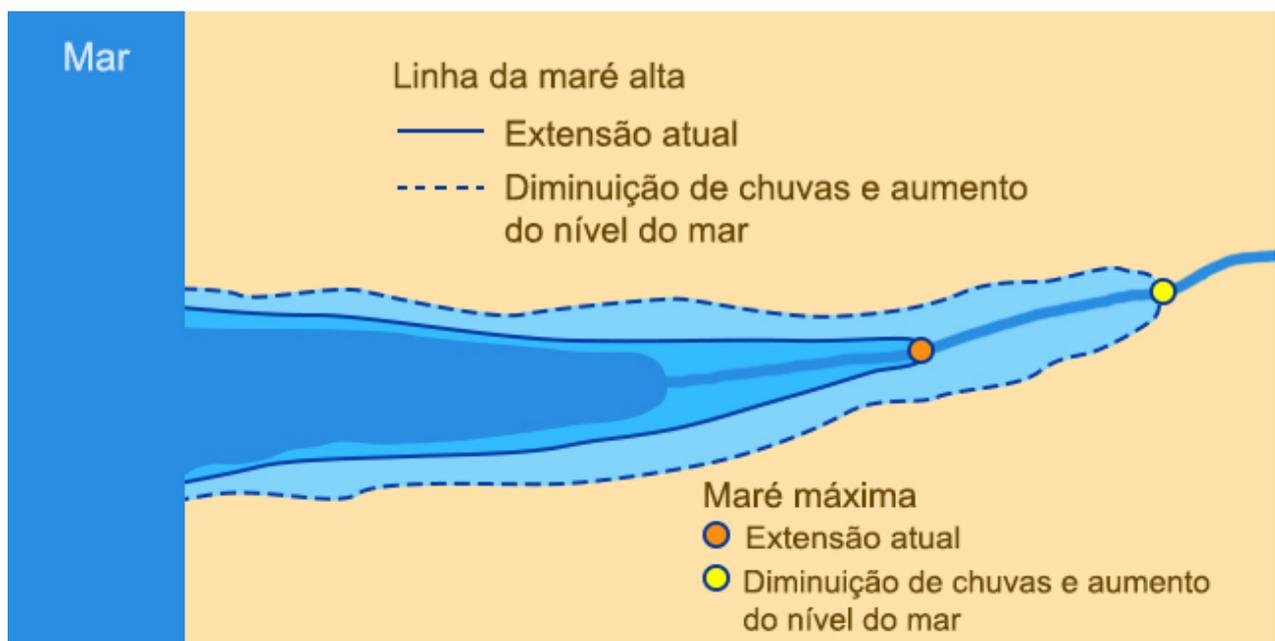


Figura 24: Figura esquemática mostrando o alcance da água salobra no estuário no cenário de diminuição de chuvas e aumento do nível do mar comparado ao alcance atual. Ilustração: Yago Ferreira Nascimento.

Como discutido, os organismos se enquadram numa faixa de variação de salinidade a que podem tolerar. Os organismos restritos à água doce que vivem próximos à interface entre o rio e o estuário, estão particularmente suscetíveis uma vez que apresentam pouca ou nenhuma tolerância à água minimamente salobra. Por outro lado, organismos adaptados a água salobra que vivem no estuário, muitas vezes já se encontram no seu limite de tolerância. Esses organismos estarão expostos a

condições fora da faixa que conseguem tolerar. Nesse caso, os organismos podem se adaptar às novas condições ou migrar para outros locais onde as condições sejam mais adequadas. No entanto, aqueles organismos que não conseguirem se adaptar ou migrar, correm o risco de não sobreviver. Assim, a alteração dos gradientes de salinidade devido a fluxos reduzidos de água doce e/ou aumento do nível do mar poderá resultar em mudanças nos processos ecológicos nos estuários, incluindo a composição faunística e a localização das espécies que poderá variar de acordo com a variação da localização da água salobra ao longo do tempo no contínuo rio-estuário-mar.

Quem vive na região costeira tem que conhecer as bacias hidrográficas, estar atento para monitorar e interpretar dados sobre as chuvas e sobre as marés e ressacas e reconhecer o tamanho e localização da faixa de estuário de cada uma das nossas bacias. Saber quais são os organismos que vivem nessa faixa é muito importante, pois desse modo entende-se quando e por que uma planta ou animal deixa de ocorrer em um determinado local em função de mudança na salinidade. Fique de olho nos organismos que vivem no seu estuário!

3.2.1 Salgada de menos , caranguejos na praia

Por Fernanda Barbi & Marcelo Pinheiro (CRUSTA – UNESP IB/CLP)

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) é um crustáceo que vive intimamente associado ao ecossistema manguezal, habitando essa área de transição entre os ambientes aquáticos (rios e mar) e terrestre, sujeitos ao regime das marés. O caranguejo-uçá é uma das espécies mais populares dos manguezais, sempre associado às suas árvores, fazendo tocas em seu sedimento, entre as raízes das plantas. Sua principal fonte de alimento são as folhas e propágulos (sementes germinadas das árvores), enquanto seu hábito escavador favorece o processamento do material vegetal acumulado sobre o sedimento (serapilheira), promove a oxigenação do solo, além de processar e incorporar essa matéria aos sedimentos, melhorando a fertilidade do substrato e o desenvolvimento da vegetação. O ciclo de vida do caranguejo-uçá apresenta relação com fatores ambientais e climáticos, compreendendo duas épocas bem demarcadas: 1) época reprodutiva, associada aos meses mais quentes (verão), com maiores períodos de luminosidade (fotoperíodo) e expressiva pluviosidade, ocorrendo de dezembro a maio; e 2) época de engorda e crescimento, que ocorre durante os meses de junho a novembro. A maturidade sexual do caranguejo-uçá também varia com a latitude geográfica, com o amadurecimento dos animais em menor porte quanto mais próximo está da linha do equador, devido às temperaturas mais elevadas e sua constância ao longo do ano.

Durante a época reprodutiva, o acasalamento desta espécie é marcado por um comportamento migratório interessante, conhecido como “andada” ou “carnaval do

caranguejo”, que corresponde à saída de todos os caranguejos adultos de suas galerias, para perambular ativamente sobre o sedimento de manguezal. É neste momento que os machos brigam uns com os outros pela posse das fêmeas, utilizando suas pinças (quelas) para “bater” em seu oponente, sendo que o vitorioso do confronto, geralmente o de maior porte, forma um casal e faz a cópula. De modo geral, considerando o Brasil em sua totalidade, o fenômeno da “andada” ocorre apenas em cinco meses específicos do ano (dezembro a abril), quando os caranguejos são mais vulneráveis à cata pelo homem, pois ficam expostos, mais lentos e “entorpecidos” pelo efeito de seus hormônios sexuais (feromônios). Estas substâncias químicas também se impregnam no sedimento sendo facilmente percebidas pelo olfato. Tal percepção também favorece as larvas do caranguejo-uçá que foram anteriormente liberadas nas águas e que por conta da atração desse “sinal químico” retornam aos manguezais. Sabe-se que a “andada” apresenta uma estrita relação com a lua Cheia e a lua Nova, quando ocorrem as maiores amplitudes de marés, ou seja, quando as águas do mar invadem com maior intensidade e volume os estuários e as terras baixas dos estuários, onde estão os manguezais. Após a cópula, os ovos se desenvolvem na parte inferior da fêmea, protegidos por seu abdome, ali permanecendo por 15 dias. Na ocasião da eclosão, as larvas (zoeas) são liberadas no momento da entrada da água do mar (marés altas) e, no momento das marés baixas, são carregadas pelo fluxo do rio em direção ao mar, já que necessitam de águas mais salinas para poderem se desenvolver. É no mar, nas adjacências dos estuários, que essas larvas vivem e se alimentam por mais 60 dias, passando por outros seis estágios larvais de zoea (Z-I a Z-VI), retornando aos manguezais no último estágio larval (o de megalopa) (Figura 25). Durante as marés altas, novamente nas luas Cheia e Nova, as megalopas chegam aos manguezais e, nas marés baixas, se assentam no sedimento, quando escavam sua primeira toca e se transformam em jovens (Figura 25).

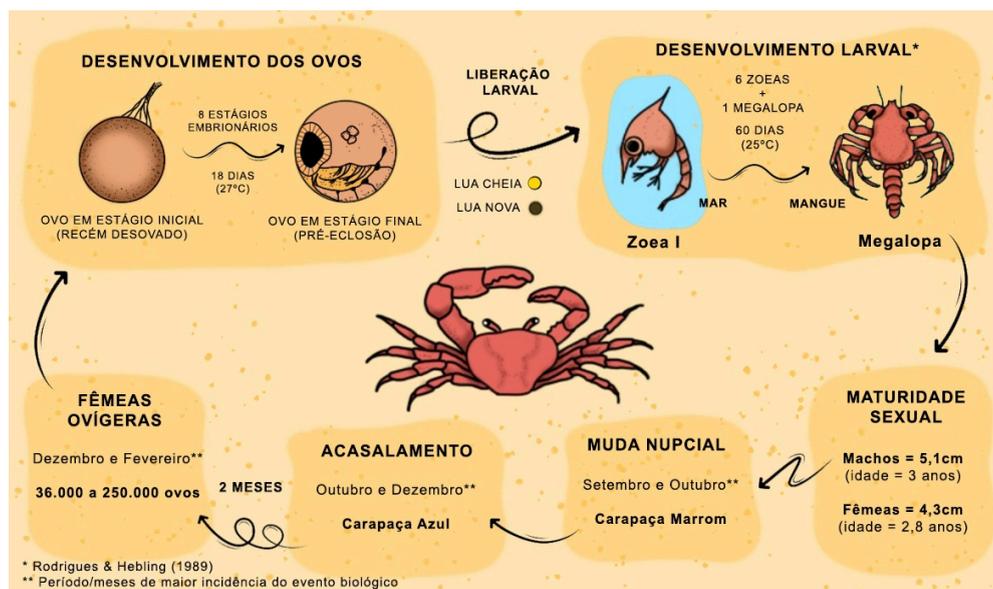


Figura 25: Ciclo de vida do caranguejo-uçá. Ilustração: modificado a partir de Pinheiro & Fiscarelli (2001) por Yago Ferreira Nascimento.

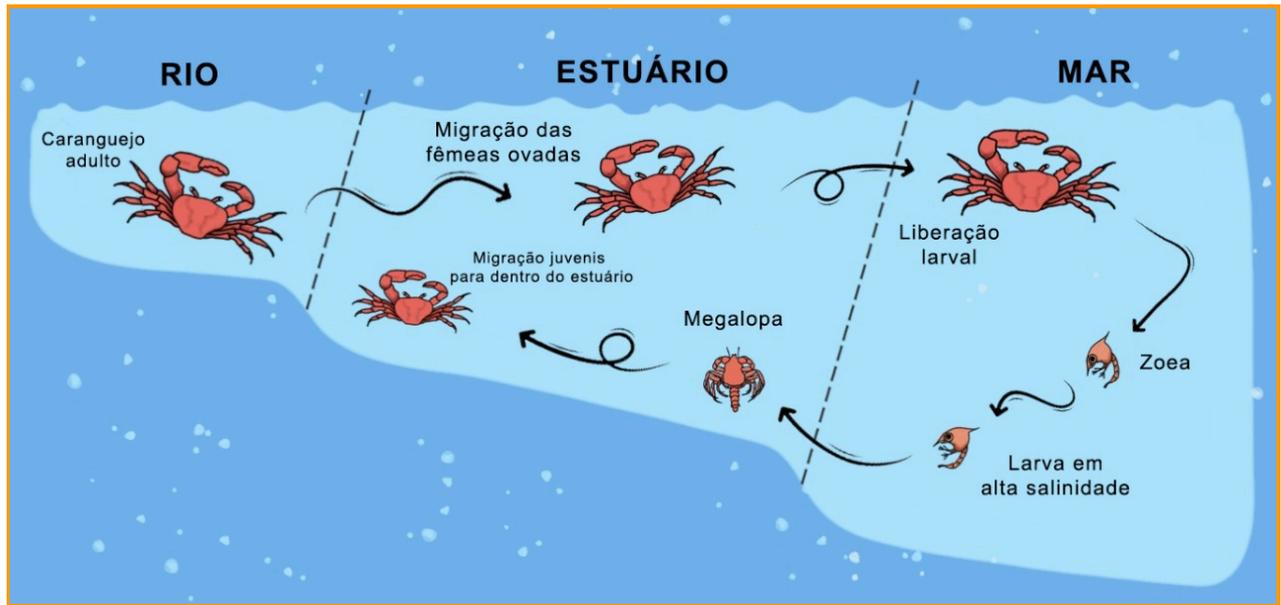


Figura 26: Ciclo de vida do caranguejo-uçá nos diferentes ambientes. Ilustração: Yago Ferreira Nascimento.

O período de “andada” varia pouco ao longo do litoral brasileiro, sendo estabelecido pelos meses de elevação da luminosidade (fotoperíodo) e temperatura (fim de primavera / início do verão), fatores que potencializam o desenvolvimento das gônadas e a reprodução. Além disso, a elevação térmica promove aumento das chuvas, regulando todo o ciclo de vida da espécie, que pode ser antecipado por chuvas atípicas ocorridas em meses anteriores, o que afeta todo o período de troca de casca anual da espécie (chamada “muda nupcial”), denominada época do “caranguejo leite”, que antecede a época reprodutiva. Importante destacar que, em alguns locais na costa do Brasil, ocorrem “andadas” incomuns, com a migração de vários exemplares rumo ao mar, chegando em praias e, até mesmo, invadindo as áreas marinhas mais rasas. Algumas “andadas” intrigantes ocorreram na região do litoral Centro paulista, em Bertioga, mais especificamente nas praias de Itaguapé e Guaratuba, que causaram surpresa por terem finalizado com centenas de caranguejos-uçá nas praias em janeiro (2013 e 2014) e fevereiro (2019). Essas diferiram do padrão registrado para a espécie, pois embora também tenham ocorrido com elevada intensidade, nestes casos, foi verificada associação às fases lunares subsequentes (quartos crescente e minguante), além de extrapolarem o ambiente de manguezal, fato “sui generis”. O evento de janeiro/2013, por exemplo, ocorreu com elevada intensidade, repercutindo em uma enorme quantidade de caranguejos-uçá que chegaram às praias, causando incômodo de uns e comoção de outros banhistas, mas decresceu em intensidade nos eventos monitorados em 2014 e 2019.

Não é comum que os exemplares desta espécie cheguem até a praia por conta da “andada”, o que pode estar relacionado a um conjunto de fatores, desde o trajeto sinuoso e menor profundidade do leito estuarino na saída para o mar. Tais

características, em situações de maior pluviosidade, favorecem o aprisionamento da água doce no sistema estuarino, reduzindo a salinidade da água e induzindo os caranguejos a procurarem águas mais salinas, que ocorrem no mar. Conforme dados obtidos pelo CRUSTA (UNESP IB/CLP), as chuvas durante este período ou pouco antecedentes a ele, não mostraram alteração expressiva de salinidade na água armazenada no interior das tocas dos caranguejos nos manguezais estudados. Outra hipótese estaria relacionada a uma possível contaminação das águas dos rios por alguma fonte poluente, embora isso não tenha sido confirmado pelos resultados de análise da hemolinfa (sangue) dos caranguejos analisados naquela ocasião. Todas as análises e especulações indicam que tais comportamentos de “andada” parecem ser geridos por causas naturais, ainda desconhecidas, que estão relacionadas ao complexo ciclo geofísico lunar decadal, que vem sendo uma das linhas de frente das pesquisas atualmente realizadas. Para este fim, uma equipe formada por vários pesquisadores vem desenvolvendo o Projeto REMAR, que monitora o comportamento do caranguejo-uçá em vários locais ao longo da costa brasileira, em busca desta resposta.

Essas informações mostram como as leis da Natureza são importantes para o equilíbrio dos ecossistemas e como os fatores climáticos e ambientais interferem positiva ou negativamente no ciclo de vida das espécies.

MATERIAIS DE APOIO

Conheça outros exemplos: "*salgado de menos*", o Valo grande de Iguape, no Litoral Sul de São Paulo. Acesse os link dos artigos e vídeos abaixo.

ARTIGOS

[Paraíso poluído. Revista Fapesp.](#)

[Valo Grande causa danos no litoral de São Paulo. Revista Pesquisa Fapesp](#)

REPORTAGEM

[O que somos capazes de fazer...Caso: Valo Grande. Jornal à Tribuna](#)

VÍDEOS

[Os benefícios da preservação. Globo Natureza.](#)

[Os efeitos da degradação dos mangues. Globo Natureza.](#)

*O rio tem muita água
E estão calmas as marés
Variando o tempero normal
Da água estuarina*

*Há bem mais tempo doce
Onde antes era salobra-salgada
Atrapalhando agora está
Parte da bicharada*

*Caranguejo está sentindo
A vida ficando insípida
E pensa em dar um passeio
Por águas mais salinas*

*Mas espere um pouco
Que tudo já se ajeita
A chuva parou na serra
E o vento já encrespa o mar*

*É a mãe Natureza
Colocando as coisas no lugar
Enquanto ainda consegue
A duras penas se reequilibrar*

*Sal e doce em poucas horas
É o que todo mundo quer
Então não mexam com o clima
Senão os ciclos vão azedar*

Roberto da Graça Lopes

4. Gente que vive da água

4.1 Usos da água

Por Carolina Rodrigues

Os sistemas aquáticos são fundamentais para a existência da vida, são ricos em biodiversidade, viabilizam emprego e renda a milhares de caiçaras e ribeirinhos e sustentam serviços urbanos, e cuja destruição traria um verdadeiro caos ao abastecimento de água, geração de energia, transporte e lazer.

São múltiplos os usos dados à água e cada atividade requer uma qualidade adequada da água retirada dos corpos hídricos. A água necessária para a existência das comunidades aquáticas exige uma qualidade melhor do que a água para lazer. A água para consumo humano exige uma qualidade melhor do que a necessária para a navegação. Então, a qualidade de um determinado rio, por exemplo, determina as atividades que podem ser desenvolvidas a partir dele.

A CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, realiza o monitoramento da qualidade das águas dos rios interioranos, enquadrando sua qualidade em classes de água que devem ser mantidas ou alcançadas. O enquadramento é um instrumento de gestão que assegura que a qualidade da água seja compatível com a demanda. A Figura 27 ilustra as classes de enquadramento de acordo com o gradiente de variação das qualidades e usos.



Figura 27: Enquadramentos de classes com a qualidade da água e usos permitidos. Fonte: Portal ANA.

As classes de enquadramento consideram se é água doce, água salgada ou água salobra. Na Figura 28 é possível observar as classes de enquadramento e os usos da água salobra. Para alguns usos, águas de determinadas classes só podem ser utilizadas com restrições e que águas de melhor qualidade podem ser utilizadas para

usos com menor exigência, desde que estes não prejudiquem a qualidade da água remanescente no corpo hídrico.

| USOS DAS ÁGUAS SALOBRAS | CLASSES DE ENQUADRAMENTO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ESPECIAL | 1 | 2 | 3 |
| Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas  |  | Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral | | |
| Proteção das comunidades aquáticas  |  | | | |
| Recreação de contato primário  |  | | | |
| Aquicultura  |  | | | |
| Abastecimento para consumo humano  |  | Após tratamento convencional ou avançado | | |
| Irrigação  |  | Hortaliças consumidas cruas, frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, parques, jardins, campos de esporte e lazer. | | |
| Recreação de contato secundário  |  | | | |
| Pesca  |  | | | |
| Navegação  |  | | | |
| Harmonia paisagística  |  | | | |

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 28: Usos da água salobra e classes de enquadramento. Fonte: Portal ANA.

Na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, UGRHI-7, a principal demanda por água vêm do abastecimento público, seguido de um conjunto de atividades econômicas, especialmente as industriais e de serviços (turismo de veraneio, portuárias e de exploração de petróleo, indústrias, construção civil e comércio). A Tabela 1 dá números a essa demanda.

Tabela 1 - Demanda de uso de água da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista entre 2019 e 2021.

| Setores | Demanda de água (m³/s) | | | |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Abastecimento público (60%) | 11.090 | 11.090 | 11.090 | 11.113 |
| Industrial (34%) | 6.351 | 6.178 | 6.181 | 6.213 |
| Outros (6%) | 1.147 | 1.183 | 1.187 | 1.190 |
| Total | 18.608 | 18.471 | 18.477 | 18.537 |

Fonte: Datageo (Dados socioeconômicos e índices; saneamento ambiental).

Cabe destacar que os valores de demanda são calculados considerando-se as outorgas de uso dos recursos hídricos para a região, sendo que a outorga é uma autorização necessária para quem utiliza água diretamente do corpo hídrico. A outorga dá direito ao uso ou interferência no recurso hídrico por determinado tempo, finalidade e condição. Esta autorização é emitida pelo poder público e no estado de São Paulo, o órgão responsável é o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista de 2021 avalia que, apesar do crescimento populacional, não houve variação de demanda para abastecimento público entre os anos de 2016 e 2020 e sugere que isso pode estar relacionado com a maior conscientização para o uso racional da água. O relatório aponta que políticas de redução de consumo, o uso da melhor tecnologia em processos industriais e a captação de água da chuva são importantes para redução da demanda hídrica.

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos,

é documento elaborado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e que traz o diagnóstico atualizado da bacia, com avaliação integrada e contextualizada. É importante para o acompanhamento e melhoria da gestão.

Os mapas na Figura 29 mostram a localização de cada outorga de acordo com as finalidades de uso. Note que as outorgas de abastecimento público estão distribuídas em toda bacia, enquanto que as para uso industrial estão concentradas nos pólos industriais (Cubatão, Santos e Guarujá), as para outras alternativas concentradas nas regiões central e norte da bacia e para uso rural estão pontualmente distribuídas.

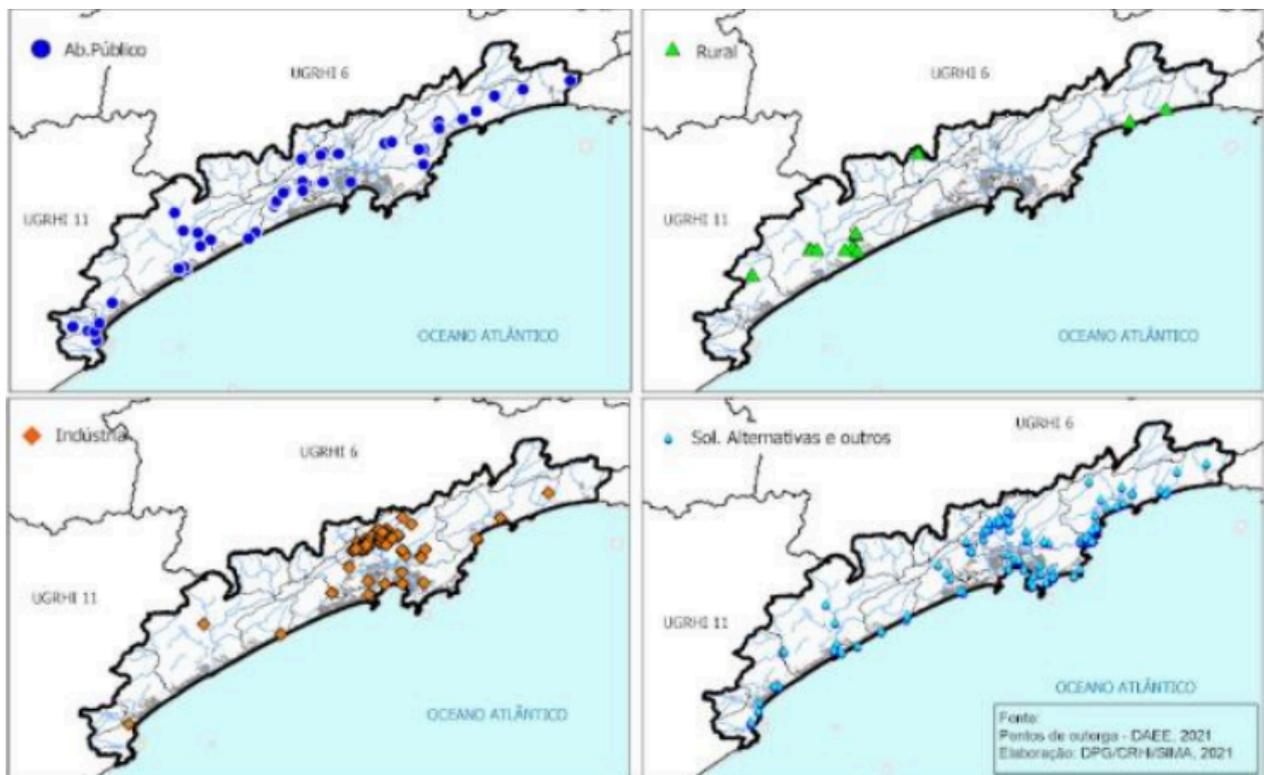


Figura 29: Outorgas por finalidade de uso na UGRHI-7.

Entender a demanda de uso por atividade é fundamental para que se planeje e construa políticas públicas de otimização do consumo, estratégias para supressão de desperdícios, além de priorizar o destino das águas melhor classificadas para usos mais nobres.

Considerando que os dados até aqui mostram que é a população quem se utiliza da maior parte da água captada no litoral Centro de São Paulo, pelos itens subsequentes vamos entender melhor como esse uso ocorre em cidades que participam do projeto **Um mangue no meu Quintal**.

4.1.1 Abastecimento público e como usamos a água?

Para o abastecimento público capta-se água de um corpo hídrico para fornecimento em qualidade e quantidade compatíveis às necessidades do cotidiano.

No Capítulo 1 vimos que a gestão da água depende da gestão de saneamento ambiental, controle de erosão e até de uma boa política habitacional. Além disso, nesse Capítulo também vimos que trata-se de um recurso compartilhado, com multiusos, o que traz um desafio quanto à qualidade da água. Em vista disso, a gestão de recursos hídricos utiliza a abordagem ecossistêmica que considera as delimitações das bacias hidrográficas (ver mais no item 1.1) e, no nosso caso, a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI-7).

As águas são captadas de mananciais superficiais, como os rios, ou subterrâneos, os poços, e seguem um longo caminho até chegar às casas. Os caminhos de abastecimento de água são chamados de sistemas. Existem sistemas isolados e sistemas integrados. Os sistemas isolados atendem apenas um município e os integrados atendem a mais de um município. As cidades podem ser abastecidas por um dos sistemas ou por ambos.

O abastecimento de água no litoral Centro conta com três sistemas integrados e sete sistemas isolados. Na maioria dos casos, é feita a captação em águas superficiais em corpos hídricos de pequeno porte.



SISTEMAS INTEGRADOS



SIN PILÕES-CUBATÃO

Principais Mananciais - Rios Cubatão, Pilões e Ribeirão Passareúva

Sedes Urbanas Atendidas - Cubatão, Guarujá, Praia Grande, Santos e São Vicente

População Urbana Atendida: 1,0 milhão habitantes



SISTEMAS ISOLADOS

Principais Mananciais - Mananciais Superficiais

Sedes Urbanas Atendidas - Bertioga, Guarujá, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente

População Urbana Atendida: 520 mil habitantes

SIN MAMBÚ - BRANCO

Principais Mananciais - Rios Branco e Mambú

Sedes Urbanas Atendidas - Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e São Vicente

População Urbana Atendida: 352 mil habitantes

SIN BORACEIA

Principal Manancial - Ribeirão Pedra Branca

Sedes Urbanas Atendidas - Bertioga e São Sebastião

População Urbana Atendida: 10 mil habitantes

Figura 30: Sistemas de abastecimento de água na Baixada Santista.

4.1.1.1 Como é o abastecimento em Bertioga?

Em Bertioga, o abastecimento público se vale de quatro sistemas isolados e um sistema integrado. O sistema integrado é o Boracéia e atende aos municípios de São Sebastião e Bertioga.

Tabela 2 - Relação do sistema produtor e manancial captado em Bertioga.

| Sistema produtor | Manancial |
|------------------|-----------------------|
| Furnas | Ribeirão das Furnas |
| | Ribeirão Pelaes |
| Itapanhaú | Rio Itapanhaú |
| São Lourenço | Ribeirão São Lourenço |
| Costa do Sol | Rio Guaratuba |
| Boracéia | Ribeirão Pedra Branca |

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA.

A Figura 31 mostra os pontos de captação e as áreas de distribuição pública no município de Bertioga.

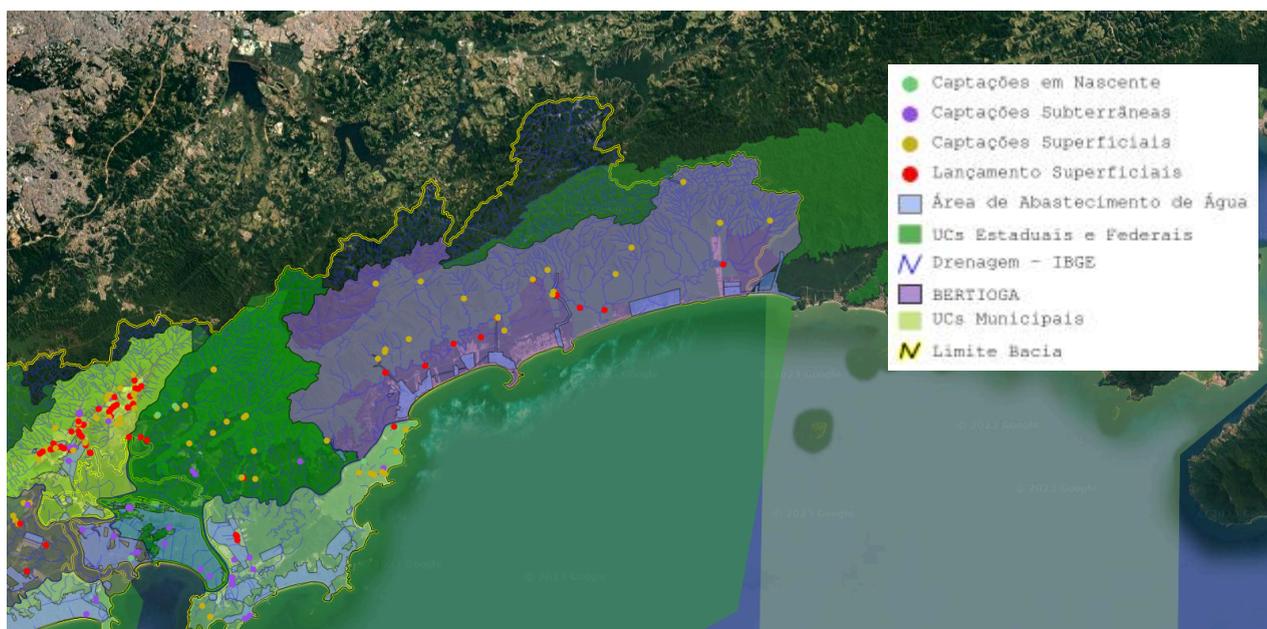


Figura 31: Mapa com os pontos de captação e área de abastecimento em Bertioga. Fonte: GEOPORTAL - CBH-BS.

4.1.1.2 Como é o abastecimento em Itanhaém?

Em Itanhaém, o sistema produtor é o Mambu/Branco, sistema integrado entre as captações do Rio Branco e do Rio Mambu. Além de abastecer a cidade de Itanhaém, esse sistema atende as cidades de Peruíbe, Mongaguá, Praia Grande, área continental de São Vicente e, indiretamente, Santos, São Vicente e Cubatão.

Tabela 3 - Relação do sistema produtor e manancial captado em Itanhaém.

| Sistema produtor | Manancial |
|------------------|------------|
| Mambu/Branco | Rio Branco |
| | Rio Mambu |

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA.

A Figura 32 mostra os pontos de captação e as áreas de distribuição pública no município de Itanhaém.



Figura 32: Mapa com os pontos de captação e área de abastecimento em Itanhaém. Fonte: GEOPORTAL - CBH-BS.

4.1.1.3 Como é o abastecimento em Peruíbe?

A água para fornecimento a Peruíbe é obtida de dois sistemas isolados (Cabuçu e Guarauzinho). Este sistema pode ser reforçado pelo sistema integrado Mambu/Branco (Itanhaém) durante as épocas de aumento populacional (temporadas) ou estiagem. A Tabela 4 traz os sistemas produtores e mananciais onde as águas são captadas.

Tabela 4 - Relação do sistema produtor e manancial captado em Peruíbe.

| Sistema produtor | Manancial |
|------------------|-------------------|
| Peruíbe | Ribeirão Cabuçu |
| | Ribeirão Quatinga |
| | Ribeirão São João |
| Guaraú | Ribeirão Guaraú |

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA.

A Figura 33 mostra os pontos de captação e as áreas de distribuição pública no município de Peruíbe.

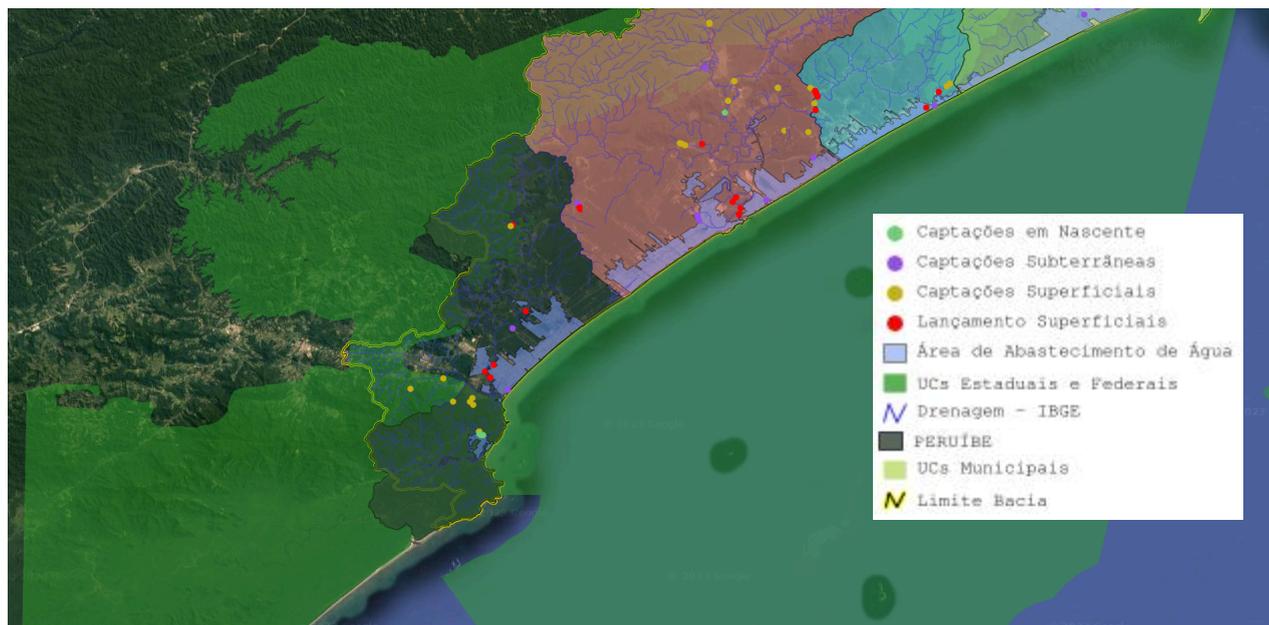


Figura 33: Mapa com os pontos de captação e área de abastecimento em Peruíbe. Fonte: GEOPORTAL - CBH-BS.

FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS

[Atlas da água.](#)

[Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista \(CBH-BS\). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista de 2021.](#)

[CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.](#)

[Portal da qualidade das águas.](#)

[Prefeitura de Bertioga, 2017. Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga - Abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.](#)

[Prefeitura de Itanhaém, 2018. Plano Municipal de Saneamento - PMS 2017-2046.](#)

[Prefeitura de Peruíbe, 2018. Plano de Saneamento Básico do Município de Peruíbe - Água e esgoto.](#)

MATERIAL COMPLEMENTAR

SITES

[GEOPORTAL Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.](#)

[Mapa interativo do abastecimento urbano de água.](#)

VÍDEOS

▶ Planos de Recursos Hídricos e o Enquadramento de Corpos d'Água

▶ Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

▶ Usos Múltiplos da Água

*Manancial
É rio, é nascente
É represa, é lençol corrente
Um presente vital*

*Manancial
Se tiver um por perto
Fica tudo 100% certo
Para o bem geral*

*Manancial
É tesouro
Vale mais do que ouro
Precisa de proteção integral*

*Manancial
Protegido por um parque
Belezas à parte
É a combinação ideal*

*Manancial
Que o Homem respeite os que tem
Porque há um tempo que vem
De escassez sem igual*

Roberto da Graça Lopes

5. Ameaças

5.1 A geração de resíduos sólidos de hoje e amanhã

Por André Simas & Maria Fernanda Romanelli

No estado de São Paulo são geradas 41.708,22 toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente, sendo a Baixada Santista a responsável por 1.631,94 toneladas/dia desse total (São Paulo, 2020). A literatura registra que tem havido um aumento dessa geração de resíduos ao redor de 7% ao ano. Neste contexto, é importante conhecer as causas da aceleração do crescimento da geração de resíduos sólidos, para que sejam estabelecidas medidas eficazes de gestão e gerenciamento. Somando-se a isso, é fundamental adotar modelos econômicos mais sustentáveis, que preconizam a hierarquização prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos: não geração, redução da geração, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Gouveia, 2012).

O modelo de crescimento econômico na sociedade contemporânea, os processos de industrialização na produção de insumos e a velocidade do desenvolvimento tecnológico promovem modificações nos estilos de vida, bem como nos modos de produção e padrões de consumo. Este modelo acarreta o aumento da geração de resíduos sólidos, que causam severo impacto no meio ambiente e na saúde humana quando não destinados de forma correta (Pereira & Curi, 2013).

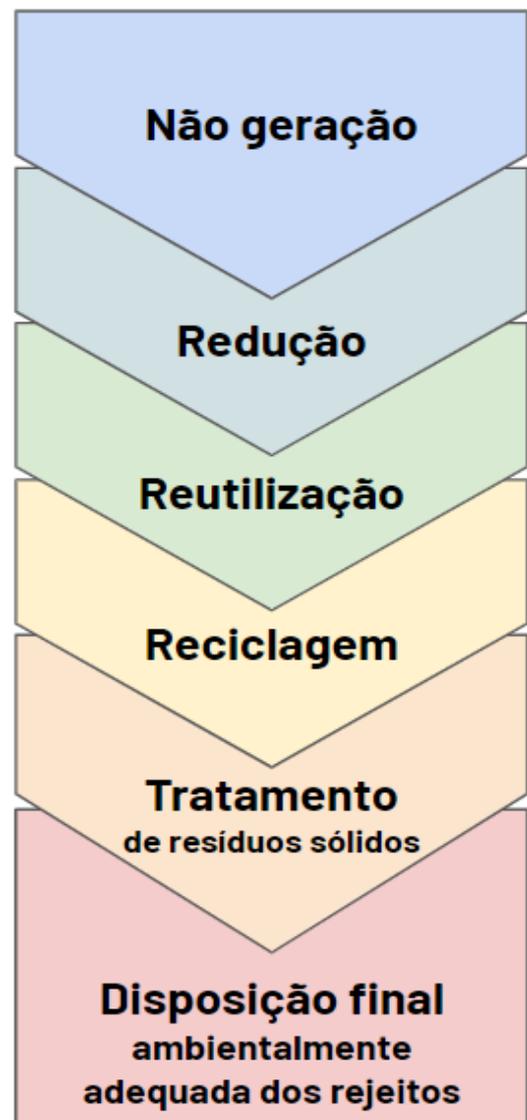


Figura 34: Hierarquização, por prioridade, das etapas da gestão de resíduos sólidos.

FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciênc. saúde coletiva* 17 (6), junho de 2012.

PEREIRA, S.S; CURI, R.C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, WS., and C NDIDO, GA., orgs. *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172.

SÃO PAULO (Estado). Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020 [recurso eletrônico] / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Organizadores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Coordenação Gil Kuchembuck Scatena ... [et al.]; Colaboradores Adriano Ambrósio Nogueira de Sá ... [et al.]. – 1.ed. – São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. 1 arquivo de texto (277 p.): il. color., PDF; 33,5 MB.

5.2 Resíduos sólidos e a qualidade da água

A gestão ineficiente e a ausência de sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como a falta de infraestrutura de saneamento básico em muitos locais, com ausência de coleta e tratamento de esgotos, podem causar poluição hídrica, pela entrada de resíduos nos cursos d'água, que serão transportados por rios e canais de drenagem até alcançarem o oceano (PEMALM, 2021). Uma vez que cheguem nesse ambiente, convencionou-se chamar os resíduos sólidos de “lixo no mar”. Esse termo é utilizado na literatura internacional para definir qualquer material sólido encontrado em compartimentos do ambiente costeiro e marinho, que tenha sido descartado ou perdido e que seja persistente, processado ou manufaturado (Cheshire et al., 2009).

As fontes de resíduos para o oceano são diversas e relacionam-se com as atividades humanas realizadas no ambiente terrestre e também no ambiente marinho. Os materiais mais encontrados no mar são itens plásticos, como embalagens de alimento, itens de uso único, bitucas de cigarro e pedaços de isopor, além de petrechos de pesca, tecidos, garrafas de vidro dentre outros.

FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS

CHESHIRE ET AL. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies. 117p.

PEMALM: Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do estado de São Paulo / Instituições organizadoras Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente ... [et al.]; Patrocinador Embaixada da Noruega; Coordenação: Alexander

Turra; Autores Ana Maria Neves ... [et al.]; Fotos GerminAção, Leandro Inoe Coelho, Lucas Barbosa. – São Paulo: PEMALM, 2021.

5.2.1 A crise da poluição por plástico

Por Carla Elliff & Elisa Menck

De fato, cerca de 80 a 90% do lixo encontrado em praias e outros ambientes costeiros e marinhos é composto por itens plásticos. Esse material é extremamente comum no lixo no mar, pois o plástico está muito presente no nosso dia a dia e, pelas estimativas de produção anual de plástico, seguirá sendo praticamente onipresente. Com o uso de aditivos químicos em sua produção, ele se torna um material durável, flexível e leve, desejável para várias aplicações. No entanto, essas mesmas características o tornam um material que, quando à deriva na água, é considerado um lixo duradouro, facilmente dispersável e impactante no mar.

É importante destacar que muitos dos plásticos classificados como biodegradáveis não estão livres de impactos, pois esse título não necessariamente garante que 100% de sua composição seja, de fato, orgânica e, portanto, biodegradável / compostável. Um grande problema associado a eles (e a outros tipos de plástico) são os microplásticos: partículas menores que 5 mm que podem resultar da degradação de plásticos maiores. Existe muita discussão em torno desse e outros termos parecidos, o que enfatiza que a nossa crise de poluição por plástico não tem uma saída simples. É necessário que se vá além das super importantes ações individuais, é necessário que se implantem ações estruturantes e sistêmicas, razão pela qual são necessárias políticas e investimentos públicos para minimizar/resolver o problema.

5.2.2 Impactos dos resíduos na trama e consequências para a salvaguarda da biodiversidade

São muitos os possíveis impactos dos resíduos sólidos quando estes alcançam o meio ambiente. Como descrito no Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM), o lixo nos ambientes costeiros e marinhos podem afetar negativamente o turismo, a segurança alimentar, a saúde humana, a dinâmica dos ambientes naturais, a navegação, a pesca, a aquicultura, o bem-estar animal e a biodiversidade entre outros impactos. Quando pensamos nos manguezais, são diversas as conexões que se pode fazer entre esses temas e o lixo no mar e, por isso, é importante entender que se trata de um problema muito complexo, que demanda ações de diferentes setores da sociedade para ser solucionado.

O PEMALM também elenca algumas vias pelas quais os impactos do lixo no mar podem ocorrer:

Ingestão: a ingestão de lixo tem sido relatada para diversas espécies marinhas, incluindo as residentes no manguezal, como peixes, aves, tartarugas e até

organismos microscópicos do plâncton, que podem ingerir os chamados microplásticos. Alguns estudos indicam que aditivos no plástico tornam esse material atrativo para alguns organismos, que acabam por ingeri-lo. As consequências de ingerir lixo incluem complicações que podem levar à morte, ou seja, com o estômago cheio de lixo o animal não sente fome e deixa de se alimentar normalmente, morrendo de inanição.

Emaranhamento: alguns tipos de itens comumente encontrados no lixo no mar tem o potencial de emaranhar organismos, causando lesões e impedindo que se movimentem de forma adequada e, no caso de animais que precisam respirar fora d'água (o que inclui tartarugas, golfinhos e seres humanos também) causem afogamentos. Os petrechos de pesca perdidos, descartados ou abandonados são um dos principais tipos de lixo a trazerem esse impacto, denominado de “pesca fantasma”.

Deposição ou flutuação: ao se depositar no fundo, o lixo pode causar o sufocamento de organismos que vivem enterrados na areia e, flutuando, cria o problema da dispersão de espécies exóticas. É importante notar que, mesmo que não interaja diretamente com a biota, a presença de lixo depositado no leito ou flutuando na superfície ou na coluna d'água também traz impactos específicos. Por exemplo, embarcações podem colidir com materiais grandes, redes de pesca podem vir cheias de lixo e atrapalhar a atividade pesqueira ou o lixo pode diminuir a beleza de um local, o que também atrapalha o sentimento de pertencimento da população àquele lugar e seu engajamento para conservá-lo, além de deprecia-lo como destino turístico.

Lixiviação: a lixiviação é o processo de liberação de substâncias químicas que pode acontecer com o lixo plástico no mar. O plástico pode ser produzido com diversos aditivos, alguns dos quais são desreguladores endócrinos, como a bisfenol-A. Além disso, o plástico tem a capacidade de adsorver contaminantes presentes na água, como metais pesados. Ou seja, o lixo plástico no mar pode se tornar um perigo ainda maior, com o acúmulo de substâncias tóxicas em sua superfície e liberação delas no ambiente.

Dispersão de espécies exóticas: o lixo no mar também pode dar “carona” para espécies marinhas chegarem de um lugar a outro. Por exemplo, o coral-sol (*Tubastraea* sp.) é uma espécie invasora no litoral brasileiro, ou seja, ela não ocorre aqui e vem causando desequilíbrios ecológicos ao ocupar um espaço que não é naturalmente seu. Uma das formas de dispersão utilizada por essa espécie é pegar carona, em seu estágio inicial de vida, em itens de plástico e isopor, crescendo sobre eles e depois se reproduzindo em novos ambientes.



Figura 35: Colônia de coral-sol, espécie invasora no litoral brasileiro, crescendo sobre um pedaço de isopor. (Foto de Elisa Menck).

MATERIAIS DE APOIO

SITE

[Plásticos biodegradáveis: cuidado! Você pode estar sendo enganado".](#)

[Pesca Fantasma: um monstro marinho de verdade.](#)

[Ilhas de Plástico.](#)

[Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar \(PEMALM\).](#)

["Alô, CETESB!" trouxe à tona o "Lixo Plástico no Mar".](#)

[PARTICIPE! WORKSHOP SOBRE LIXO NO MAR](#)

[Projeto Petrechos de Pesca Perdidos, Abandonados ou Descartados no mar.](#)

VÍDEOS

[▶ Pesca fantasma | PEMALM](#)

[▶ O lixo envolvido em uma saída às compras | PEMALM](#)

[▶ O que são pellets plásticos?](#)

[▶ Caranga - do outro lado do manguezal](#)

5.2.2.1 Lixo: se não mata, enfraquece. Como este mal leva o bicho à morte.

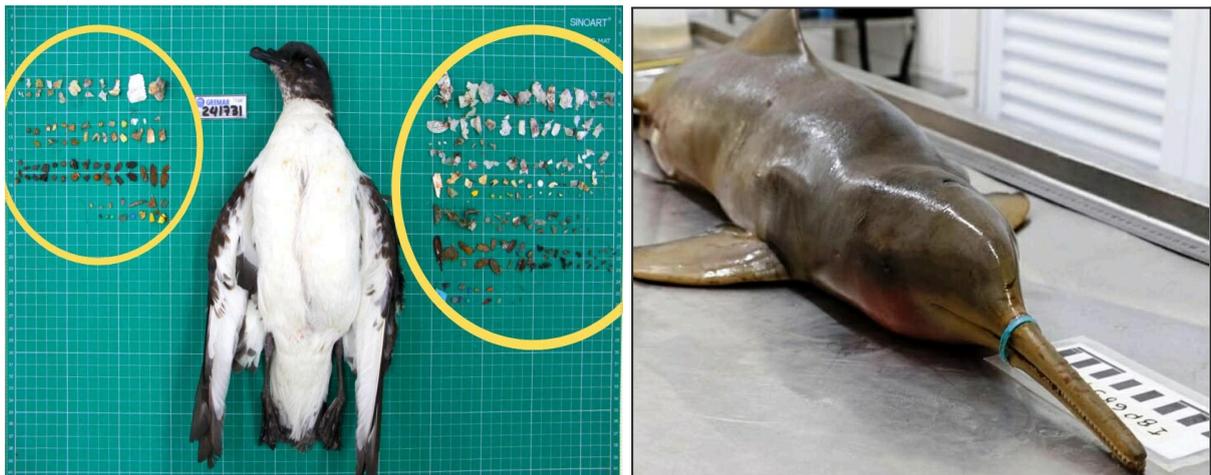
Por Rosane Farah

Na Baixada Santista, segundo dados levantados pelo Instituto Gremar em 2022, é possível comprovar que aproximadamente 70% dos animais marinhos (entre aves, quelônios e mamíferos) tiveram algum tipo de interação com resíduo sólido, seja por ingestão, emaranhamento ou ambos. Grande parte deste resíduo encontrado nos animais na região é caracterizada como plástico, seja ele do tipo flexível ou rígido, linhas de pesca, alumínio, isopor e borracha, sendo o plástico sempre o mais frequente, seguido pelas linhas de pesca, do tipo mono e multifilamento. Independente da quantidade, tipo e peso do resíduo, todos eles podem ser prejudiciais, podendo permanecer no estômago e intestino dos animais por meses.

A ingestão de lixo pode resultar na morte de diversos animais marinhos, por perfuração, mas também, podem ocasionar efeitos subletais no desenvolvimento e na dinâmica populacional (Oehlmann *et al.* 2009), tendo atingido através da interação direta ou indireta com resíduos sólidos mais de 1.400 espécies de animais marinhos. Dados apontam que mais de 700 espécies já foram diagnosticadas com causa de morte, deficiência nutricional e asfixia decorrentes da ingestão de lixo marinho. A obstrução do trato gastrointestinal pode levar a um quadro de anorexia e desidratação, além de promover a ausência de peristaltismo, resultando na deficiência digestiva e nutricional, acúmulo de gases (que influenciam na flutuação no caso das tartarugas marinhas), úlcera e necrose de mucosa do trato gastrointestinal, além do comprometimento do sistema imunológico, levando o animal à morte (Bjorndal, 1996) de forma lenta. Esses efeitos tornam os animais ainda mais vulneráveis a outros impactos negativos, como atropelamento por embarcações e emalhe em redes de pesca (Laist, 1987; Guebert, 2004), principalmente quando presentes em áreas urbanizadas.



Figuras 36: Imagens do resgate e necropsia de uma tartaruga-verde *Chelonia mydas* com presença de resíduos plásticos. Fonte: Instituto Gremar



Figuras 37: Imagens do resgate e necropsia de um pombo-do-cabo *Daption capense* e de uma toninha *Pontoporia blainvillei*, que tiveram interação com resíduos plásticos. Fonte: Instituto Greinar e BioPesca, respectivamente.

A poluição é um problema global que afeta negativamente não só a vida marinha, mas também os seres humanos. Por exemplo, estima-se que haja a ingestão de 0,1 a 5 g de microplásticos por semana por humanos. Importante destacar que os microplásticos são menores de 5 mm e podem chegar a tamanhos microscópicos. Todavia, ainda são necessários mais estudos sobre este processo de bioacumulação no caso de microplásticos e o assunto será tratado no caderno "A trama do manguezal".

COMO NÃO VEMOS O MICROPLÁSTICO AO LIMPAR O PEIXE ?

No caso de peixes, tem-se menor chance de ingerir os microplásticos pois retira-se a sua barrigada, e nós, consumindo apenas a carne.

No caso de organismos filtradores, como mexilhões, aí sim, há maior risco dessa ingestão pois se consome o organismo inteiro.

FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS

BJORN DAL, K. A. Foraging ecology and nutrition of sea turtle. In: LUTZ, P.; MUSICK, J. The Biology of Sea Turtles. Florida: CRC Press, 1996.

GUEBERT, F. M. 2004. Ecologia alimentar e mortalidade da tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no litoral do Estado do Paraná. 36f. 2004. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Universidade Federal do Paraná - UFPR, Pontal do Paraná.

LAIST, D. W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. Marine Pollution Bulletin, Amsterdam, v. 18, n. 6B, p. 319-326.

OEHLMANN, J.; SCHULTE-OEHLMANN, U.; KLOAS, W., JAGNYTSCH, O., LUTZ, I., KUSK (REVER A PONTUAÇÃO E A GRAFIA DOS NOMES); K. O.; TYLER, C. R. 2009. A critical

analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 2047-2062.

MATERIAIS DE APOIO

POSTS

[Muito além dos nossos olhos: microplásticos no fundo do mar.](#)

[Poluição x Contaminação: uma reflexão.](#)

[DO MAR AO AR: microplásticos em aves marinhas e costeiras.](#)

5.3 Consumo x poluição, e nós com isso?

Por Mari Polachini

A vida é dinâmica e as mudanças fazem parte do processo de crescimento e evolução da sociedade, em grande parte alavancadas pelos avanços obtidos pelas descobertas da ciência e que acabam incorporados ao cotidiano das pessoas. Algumas dessas inovações ocupam um papel tão importante em nossas vidas que simplesmente nem dá para imaginar que houve um tempo em que elas não existiam! O plástico talvez seja a mais emblemática delas!

Sua primeira versão data de 1862 na Inglaterra, a parkesina, um material orgânico derivado da celulose, que poderia ser moldado quando aquecido; na sequência veio a baquelite, um material totalmente sintético que foi desenvolvido para substituir o uso do marfim, dos chifres e ossos. A partir daí as pesquisas foram evoluindo até chegarmos a essa incrível variedade de formulações que encontramos hoje.

O plástico descartável surgiu em 1909 nos Estados Unidos, para atender normas sanitárias quanto ao uso de xícaras em trens. Ninguém poderia imaginar o impacto que esse material traria para toda a vida do Planeta!

Poliestireno, polímero acrílico, poli, Poliamida (Nylon*), surgidos a partir dos anos 1930, foram disseminados pela indústria, usados na produção de utensílios domésticos à tecelagem!

Na década de 1950, o plástico já dominava os Estados Unidos e começava a invadir o mundo. Nesta época sua demanda começou a ser sentida aqui no Brasil, onde chegou trazendo sua proposta arrojada, futurista, com um forte apelo estético e sinônimo de bom gosto e modernidade. Sua introdução na vida dos brasileiros trouxe consigo uma mudança significativa de hábitos culturais, facilitando os afazeres domésticos com os descartáveis que livravam as mulheres das pias de louça nas festas e eventos; na criação de tecidos que dispensavam tantos cuidados na lavagem e não amarrotavam, dispensando a cansativa tarefa de passar pilhas de roupas; e

com um inegável apelo visual e praticidade, com suas cores vibrantes, durabilidade e leveza.

Nas décadas de 1970 e 1980, o plástico já era parte da vida da nossa sociedade. Parecia que ele sempre havia estado ali, com uma utilidade e serventia inquestionáveis.

Porém (sempre há um porém...) havia um detalhe que não preocupou àquela época e cujas consequências tiram o sossego nos dias atuais: a longevidade desse material, aliado ao fato de não ser biodegradável, fazendo com que permaneça séculos na Natureza! Isso significa que o primeiro objeto de plástico que foi criado ainda pode estar em algum lugar no planeta!

Dá para imaginar o que isso significa em termos de impactos ao meio ambiente?

Quantas escovas de dentes cada um de nós já usou durante a vida? Quantas embalagens de shampoo? E todos os brinquedos e objetos plásticos que possuímos e em algum momento descartamos? Onde foram parar, já que não se decompõem naturalmente?

Em algum momento na história da Humanidade, o plástico, que chegou como uma das mais brilhantes invenções, passou a ser um grande vilão para o nosso meio ambiente.

Em pouco mais de um século, acabou por tornar-se um dos maiores entraves ambientais que enfrentamos. Principalmente os chamados “plásticos de uso único”, como as sacolas de supermercado, as embalagens e os descartáveis.

Ao ser indevidamente descartado, principalmente quando chega ao ambiente marinho, o plástico reage com a Natureza (ação do sol, altas temperaturas, energia das ondas, abrasão pela areia, cascalho, rochas) e se parte em pedacinhos microscópicos, gerando o que chamamos de microplástico (partículas menores que 5 mm), que acabam sendo confundidos com alimentos pelos animais, afetando sua reprodução, causando enfermidades, sofrimento e levando até à morte. Ao entrar na cadeia alimentar, partículas de plástico acabam chegando ao organismo humano. Pesquisas já detectaram a presença de microplástico em pulmões, placentas e fezes humanas, fato que promove riscos à saúde e que ainda não foram sequer dimensionados.

Hoje, sabemos que há microplásticos na água, nos peixes, nas aves, no próprio ar que respiramos! O que ainda não sabemos é como o corpo do ser humano irá reagir à invasão desse material estranho!

No Brasil, dados apontam que apenas 23,4% do plástico pós-consumo é reciclado, o que é pouco diante do volume produzido no país. Do material que não chega à coleta

seletiva, mais de 50% vão para os aterros e lixões e praticamente 25% são descartados de forma indevida.

Levando-se em conta que o Brasil é o 4º maior consumidor de plástico no mundo e que 40% desse plástico é destinado para o uso em embalagens, material de uso único, podemos ter noção do tamanho do problema que enfrentamos com o descarte irregular.

O mais preocupante é saber que a maioria do material descartado irregularmente acaba sendo carregado para o mar pelos rios, pela chuva ou pelo vento. O plástico representa praticamente metade de todo o lixo encontrado nos oceanos.

Apesar da importância da reciclagem para ajudar a controlar o problema, apenas essa alternativa não é suficiente para coibir os impactos negativos desse material em nosso ecossistema. São necessárias ações mais incisivas e com maior envolvimento da sociedade que, por sua vez, necessita repensar paradigmas e se empenhar nas mudanças de seu cotidiano e seus padrões de consumo.

Nascemos e crescemos em uma sociedade que, até recentemente, o consumo era incentivado de forma indiscriminada, sem que as questões morais ou ambientais interferissem em nossas escolhas ou parâmetros de compra. Mas de alguns anos para cá, com a disseminação de informações importantes sobre a forma como o nosso comportamento interfere na saúde socioambiental do Planeta, já não temos como seguir ignorando que somos personagens fundamentais para a mudança dessa realidade que hoje enfrentamos.

Com o acesso ao conhecimento, que se tornou muito mais rápido com a chegada da internet, temos informações necessárias para nos transformar de consumidores passivos em agentes de mudança dos padrões de consumo de nossa sociedade.

Desde o momento que sabemos dos impactos danosos que os resíduos que produzimos em nossas casas, nossas escolas e ambientes de trabalho e lazer podem causar ao meio ambiente, cabe a nós adotarmos um comportamento transformador para mudar essa realidade.

Podemos começar com pequenas mudanças, como recusar as danosas sacolas plásticas e levarmos sacolas retornáveis nas nossas compras; refletir se realmente precisamos de tudo o que queremos; reduzir aquisição de produtos que contém plástico; reparar, sempre que possível, um objeto em vez de simplesmente trocá-lo por outro; reutilizar e reaproveitar, prolongando a vida dos utensílios; sempre reciclar os objetos e embalagens que não tiverem mais função; repassar as informações que você possui ampliando o conhecimento da sociedade sobre o assunto, para assim contribuir para que cada vez mais pessoas tomem ações em defesa da sustentabilidade.

Através dessas pequenas ações, que podem ser incorporadas por cada um de nós de imediato, deixamos o nosso papel de consumidor passivo e passamos a exercer o consumo crítico, nos tornando agentes das nossas escolhas, definindo e decidindo o que é o melhor para nós e nosso Planeta.

MATERIAIS DE APOIO

Reciclagem de Plásticos.

<https://www.batepapocomnetuno.com/post/reciclagem-de-pl%C3%A1sticos>

VÍDEO

[Nessa animação você entenderá todo o ciclo dos resíduos sólidos que descartamos e aprenderá como reduzir o seu impacto ambiental por meio de iniciativas que existem no Brasil.](#)

*Poluir é coisa do egoísmo humano
Trabalhar para construir consciência
De respeito à Vida e à diversidade
É coisa do altruísmo humano*

*Duas faces do mesmo Homem
Assim como o doce e o sal
No sobe e desce das marés
São duas faces do manguezal*

*Tudo é dinâmica do caminho
Da evolução soberana
Complexidade na Natureza
Solidariedade no reino humano*

Roberto da Graça Lopes

6. Histórias, lendas e curiosidades

Por Cristina Amorim - Martim Pescador

Rios alimentam corpo e alma dos Homens, onde há séculos matam sua sede, pescam, navegam e buscam inspiração para criar histórias inimagináveis. No Estado de São Paulo, moradores do interior e do litoral utilizam as águas de rios para navegação e busca de alimentos como peixes, ostras, mariscos, principalmente nas águas de manguezais. Com suas águas também podem ser enchidas diversas represas que abastecem cidades, e também permitem a geração de energia.

Entre os principais rios de São Paulo estão Tietê, Paraíba do Sul, Mogi Guaçu, Piracicaba e Paranapanema. Um dos mais importantes é o Tietê, que nasce no município de Salesópolis e deságua no município de Itapura, em sua foz no rio Paraná, na divisa com Mato Grosso do Sul. Num trajeto de 1.136 km corta o Estado de São Paulo de leste a oeste. Seu nome vem do tupi: *tíye ete = pássaro verdadeiro*, mas até o século 17 era chamado de Anhemi (*anhemy = rio das aves anhumas*). No início da colonização, monções navegaram em suas águas que correm para o interior e fundaram povoados às suas margens. Essas expedições fluviais floresceram entre a segunda década do século 18 e a primeira metade do século 19, se deslocando entre a capitania de São Paulo e a de Mato Grosso.

O Tietê foi palco no passado de muitos mitos, como o do Monstro de Pirataca, grande serpente que morava nas profundezas da jusante no salto de Avanhandava. Havia crença também da existência de uma Canoa Fantasma com uma estranha tripulação que aparecia em manhãs de neblina. O Boitatá (*Mbaê-tata = cobra de fogo*) é um mito indígena relatado pela primeira vez no século 16 pelo padre jesuíta José de Anchieta durante sua permanência na Capitania de São Vicente. Mais tarde a mesma história foi registrada em várias partes do país. Foi originalmente descrito como uma grande serpente de fogo que morava junto de mar e rios. Acredita-se que a figura teve origem na imagem do fogo-fátuo, uma luz vista em pântanos e brejos, criada por uma reação química produzida por decomposição orgânica. Essas histórias fantásticas também estavam associadas aos mares. Na época, Ipupiara (demônio da água) era o nome dado a um enorme monstro marinho supostamente morto em 1564 na praia hoje chamada de Gonzaguinha na então capitania de São Vicente. O mito estava incorporado à mitologia dos indígenas locais.

A região do Médio Tietê tem sido também palco de manifestações religiosas, como a Festa do Divino Espírito Santo. A comemoração nasceu em Portugal, de lá foi trazida ao Brasil pelos colonizadores e aqui se fundiu às culturas africana e indígena. Hoje é comemorada em várias partes do país, tanto no litoral como no interior, cinquenta dias após a Páscoa (Pentecostes). No Tietê participam canoas e batelões que navegam

pelo rio. Além do trajeto fluvial, durante a Folia do Divino, as pessoas visitam a casa dos devotos com suas violas, rabecas e caixas seguindo a bandeira sagrada.

Pela fertilidade que dão às terras ao seu redor, além de abastecer com suas águas, há vários rios no mundo considerados sagrados. Entre eles, está o Ganges situado no norte da Índia com 2.500 km de extensão. De certa forma, além de venerados, todos rios devem ser protegidos e respeitados. Como? Cuidando para que não se tornem poluídos, impedindo desmatamento de suas matas ciliares (formações vegetais que nascem em suas margens e assim protegem suas águas), evitando assoreamento (elevação do leito do rio através de acúmulo de sedimentos). A consciência da importância dos rios e da necessidade de sua proteção deve ser ensinada desde cedo à população para infundir o respeito à Natureza àqueles que um dia serão gestores ou apenas cidadãos conscientes. A água limpa dos rios é o sangue que corre nas veias da Terra para manter a continuidade de nossas vidas.

6.1 Estórias de pescador

Por Maria Julia Sallum

O dia de pesca prometia, era um daqueles dias lindos, lindos. Sol, céu limpo, água clara, sem vento... O sol mal tinha nascido e os barcos artesanais da pesca de arrasto de camarão já iam partindo do rio Itanhaém rumo ao mar, lá pela direção da Lajinha da Conceição. Na pesca artesanal, geralmente, os homens da família saem para pescar e as mulheres ficam em terra cuidando de todo o resto, principalmente da banca de venda e descascando o camarão, são elas que chamamos de “descascadeiras”.

Neste dia, os pescadores Juca e Leo também saíram para pescar camarão. O Juca, era um pescador jovem, meio novato na pesca, estava aprendendo a pescar com seu tio, o Sr. Leo, que era um pescador muito antigo de Itanhaém, pra lá dos tempos da novela Mulheres de Areia. Acontece que, neste dia, Juca não tirava a atenção do celular, ele estava mesmo ansioso em ver se a moça com quem flertava havia respondido sua mensagem sobre ir no forró caçara no final de semana.

- Para de olhar pra esse trem garoto! Presta atenção no mar! - disse Sr. Leo, já irritado de tanto ver o menino olhando o celular.
- Eu estou atento, tio! Só preciso resolver algo com o celular.
- Eu não entendo! Essa geração de hoje em dia, só vive assim! Grudada nessa tela. Não sei nem como isso funciona aqui fora, até no mar! Na minha época não tinha isso não. Quando a gente saía pro mar, quem ficava em terra não sabia nem se a gente ia voltar!

Entre um lance de pesca e outro, entre uma discussão e outra, uma hora Sr. Leo se irritou:

- Menino! Me dê aqui esse celular - Sr. Leo gritou com o sobrinho, esticando os braços para alcançar o celular na mão do menino.

- Sai tio! Não, não, não!

Até que.... sem querer o celular caiu no mar.

- Não acredito! Agora eu nunca vou saber se ela gosta de mim! - lamentava Juca

- Deixa de bobagem garoto! Na minha época não tinha nem televisão e a gente namorava do mesmo jeito.

Naquele dia Juca voltou pra casa inconsolável porque não saberia tão cedo se seu amor era compatível. O Sr. Leo ficou se sentindo culpado de ver o sobrinho daquele jeito.

No dia seguinte, o Sr. Leo foi pescar sozinho. Embora fosse um pescador muito experiente sentia falta da ajuda braçal de Juca e também de uma companhia para conversar no mar. Foi quando, enquanto a rede arrastava camarão no mar, ele pegou seu celular e mandou uma mensagem carinhosa para a esposa que, a esta hora, descascava camarão na banca.

Passou-se meia hora de arrasto, o Sr. Leo desligou o motor da embarcação e começou a puxar a rede para separar o camarão. Como de costume, muito lixo vem na rede, e enquanto separava os camarõezinhos, no meio deles havia um lixo incomum, um celular. Quando pegou, o celular parecia novo, não estava comprometido pelo tempo que todo o lixo passa no fundo mar. O celular ainda funcionava, e foi então que percebeu que se tratava do celular de Juca, e nele ainda era possível ver muitas notificações de mensagens de sua amada. Voltou correndo para terra para devolver o celular e a notícia do amor correspondido ao sobrinho.

Esta estória foi inspirada em uma estória dos pescadores Dênis e Mingo, parceiros do projeto Mar Sem Lixo Itanhaém. Dedicamos ao querido Dênis, que partiu no ano de 2023, mas que sempre estará conosco na memória.

7. #todospelaAPAMLC - iniciativas protagonizadas pelo território

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação define em seu Artigo 15 que “Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem por objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

A Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro é uma das maiores unidades de conservação do estado de São Paulo e do Brasil. É imperioso que a sua gestão seja compartilhada com os diversos segmentos da sociedade, haja vista que o sucesso da gestão sempre está diretamente atrelado a boas práticas de uso dos recursos pelos atores presentes.

#todospelaapamlc é uma forma de valorizar e dar visibilidade às boas práticas protagonizadas pelos atores do território e que estão alinhadas com os objetivos de criação da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro.

Nesta edição, serão apresentados alguns projetos que visam conhecer para proteger e recuperar as águas dos manguezais. Curioso? Então não deixe de ler os próximos tópicos.

7.1 Instituto EcoFaxina - Limpeza, Monitoramento e Educação Ambiental

Por Instituto EcoFaxina

O ano era 2008. A ideia de desenvolver um trabalho no combate à poluição marinha surgiu quando o fundador William Rodriguez Schepis ainda era estudante de Biologia Marinha da Universidade Santa Cecília. O surfista e mergulhador que, desde a infância, passeava de barco com a família e pegava onda entre Bertioga e Ubatuba, agora, passava a enxergar os oceanos sob outra perspectiva. Quando chegou a Santos, vindo de São Paulo, conheceu o biólogo Fábio Nunes, que lhe apresentou a cidade de forma mais profunda, levando-o a lugares que poucos conhecem.

Em sua primeira visita às comunidades da Zona Noroeste, teve a resposta ao seu principal questionamento, pela indignação de ver diariamente tratores e caminhões na faixa de areia das praias de Santos para retirarem toneladas de resíduos: De onde vem todo esse lixo que o mar deposita nas praias?

Na região da Zona Noroeste que abriga palafitas, como o Dique Vila Gilda e o Jardim São Manoel, ele observou as condições socioambientais, e ficou impressionado com a vulnerabilidade das famílias e do manguezal diante daquele cenário. Ao perceber que à época não havia entidades trabalhando ativamente para mitigar os impactos

ambientais relacionados àquela realidade, buscou uma maneira de dar um caráter legal à luta que estava por vir e decidiu fundar uma organização sem fins lucrativos. Nascia o Instituto EcoFaxina - Limpeza, Monitoramento e Educação Ambiental.

No início, reuniu alguns colegas de curso. Depois, alunos de outras áreas e pessoas de fora da universidade se juntaram ao grupo. Desde a fundação, em 14 de outubro de 2008, a entidade conta com o apoio da Terracom Engenharia e da UNISANTA, que seguem como apoiadores até hoje, junto a outras empresas e entidades como a FAM Cargo BR e a Associação Comercial de Santos. Em 2013, o Instituto foi reconhecido com o Título de Utilidade Pública Municipal pela Câmara Municipal de Santos. Em 2022, foi a primeira entidade ambiental a receber subvenção social pela Prefeitura.



Figura 38: Ação de coleta de resíduos pelo Instituto EcoFaxina.

Nesses 14 anos de existência, foram retirados 66.777 quilos de lixo, com a participação de mais de 3.000 voluntários, envolvidos em 148 ações, sendo 90 em manguezais, 46 em praias e 12 em rios. Uma quantidade que equivale a 1.335.540 garrafas PET de 2 litros. Os resíduos mais encontrados possuem origem domiciliar como embalagens de alimentos, cosméticos, sacolas, brinquedos, calçados, eletroeletrônicos e fármacos. Sendo o plástico, o material mais presente, com 43.518 quilos recolhidos.



Figura 39: Voluntários e resíduos retirados após mutirão de limpeza.

Com a convicção de que não somente é possível reverter o quadro de degradação ambiental no estuário de Santos e São Vicente, mas que trata-se de uma questão prioritária e emergencial, em 2009, o Instituto EcoFaxina encaminhou à Prefeitura de Santos um Procedimento de Manifestação de Interesse Social no qual propõe uma parceria com o município para a implantação do projeto Sistema Ambiental de Coleta de Resíduos, que prevê a formação de uma cooperativa composta por moradores de comunidades, com a missão de conter a saída de resíduos sólidos flutuantes para o mar por meio da instalação e operacionalização de "ecobarreiras", recuperação de áreas degradadas de mangue e reciclagem, gerando renda para famílias que vivem em palafitas.

Atualmente, o projeto está em fase final de tramitação para cessão de uso de área na margem do rio São Jorge, próxima à comunidade do Jardim São Manoel, com a assinatura de Acordo de Cooperação junto à Prefeitura de Santos, o que proporcionará segurança jurídica para que outro setor da sociedade, a iniciativa privada, possa investir na construção da Base Operacional (galpão da cooperativa) e na aquisição dos equipamentos necessários para seu funcionamento.

Em 18 de abril de 2016, o Instituto celebrou mais uma conquista, com a aprovação do Projeto de Lei "Programa Ecobarreiras", pela Câmara Municipal de Santos. Um importante passo para a utilização desse equipamento de combate ao lixo no mar. Apesar do grande tempo de espera, devido ao seu ineditismo, a iniciativa destaca a cidade de Santos por seu protagonismo em políticas públicas e parcerias voltadas ao meio ambiente e à qualidade de vida, seja ela humana ou silvestre.

“Acreditamos que a recuperação de rios e estuários seja a principal medida para reduzirmos drasticamente o aporte de plástico nos oceanos do planeta. É o que buscamos fazer, com a união de toda a sociedade, no Estuário de Santos e São Vicente”, afirma William Rodriguez Schepis, diretor-presidente do Instituto EcoFaxina.

ACOMPANHE O PROJETO
Instituto EcoFaxina

<https://www.institutoecofaxina.org.br/>
contato@institutoecofaxina.org.br
Instagram: @ecofaxina
Facebook: Instituto EcoFaxina



7.2 Projeto SOS Rio do Peixe

Por Thaís Juliane Rodrigues dos Anjos Diniz e Jackson Xavier da Silva

O rio do Peixe tem sua foz na praia do Perequê em Guarujá-SP. A praia do Perequê está inserida nos limites da Área de Preservação Marinha do Litoral Centro e é considerada um dos mais tradicionais redutos de pescadores do litoral paulista. Por muitos anos, o rio do Peixe esteve ameaçado pela degradação devido ao descarte inadequado de resíduos, que ocorre mais acentuadamente no trecho das palafitas no bairro do Perequê.



Figura 40: Barcos da comunidade tradicional do Perequê - Guarujá. Foto: Monika Gomes.

Preocupados com os efeitos da poluição que atingiu níveis preocupantes nas áreas de manguezal da região, os pescadores da comunidade tradicional da praia do Perequê uniram esforços e criaram em 2019 a primeira instituição de combate ao lixo no mar de Guarujá, a S.O.S. Rio do Peixe.

Com o intuito de despertar o senso de pertencimento da população ribeirinha do rio do Peixe, a Instituição S.O.S. Rio do Peixe trabalha a conscientização dos moradores sobre a necessidade de preservar esse manancial, que tem importância fundamental para a sobrevivência do próprio núcleo de pescadores. Realiza limpezas semanais com uma equipe de voluntários da Instituição e mutirões mensais que unem toda a comunidade para o recolhimento dos resíduos sob as palafitas, no leito do rio e no manguezal do entorno. A S.O.S. Rio do Peixe, em parceria com os pescadores e a comunidade ribeirinha, já recolheu mais de 20 toneladas de resíduos durante seu tempo de atuação. A comunidade tradicional pesqueira do Perequê entendeu que a construção de estratégias de sobrevivência para a pesca artesanal apoia-se, fundamentalmente, na preservação dos manguezais.



Figura 41: Equipe de voluntários da instituição S.O.S. Rio do Peixe recolhendo resíduos da área de manguezal. Foto: Monika Gomes.

ACOMPANHE O PROJETO

SOS RIO DO PEIXE Perequê

Instagram: @projetonossosmares

E-mail: Jacksonxavier29@gmail.com

7.3 Projeto Nós da Ação

Por Leandra R. Gonçalves e Nicole R. Guerrato - Universidade Federal de São Paulo

O Projeto Nós da Ação é uma parceria da Universidade Federal de São Paulo (Instituto do Mar) com o Instituto Ecosurf, com patrocínio da Fundação Grupo Boticário. O Instituto do Mar da Unifesp realiza atividades de ensino, pesquisa e extensão e tem como um de seus principais diferenciais o caráter interdisciplinar. Busca compreender como o meio ambiente, indissociável do ser humano, é complexo e interdependente, e requer inovações e soluções mais sustentáveis. O Instituto Ecosurf, por sua vez, é uma organização brasileira que reúne pessoas comprometidas com o propósito de criar um mundo melhor, viabilizando soluções e conhecimentos que assegurem a saúde do oceano e a proteção das zonas costeira e marinha. Há mais de 20 anos é referência no tema resíduos sólidos.



Figura 42: Lixo internacional coletado pelo projeto. Fotos: Nós da Ação/Deborah Gallo

E foi nesse sentido que surgiu o "Nós", que busca, de forma colaborativa, integrar políticas públicas, monitoramento do lixo no mar e uma alternativa de renda para os pescadores, buscando um oceano sustentável.

O lixo no mar é um problema complexo, transfronteiriço e de grande visibilidade, que afeta o oceano, a biodiversidade e seus diversos usos, entre eles a pesca. Muitas vezes o barco de pesca volta para o porto com mais lixo do que camarão, impactando a principal atividade econômica dos pescadores. Nas operações de arrasto visando ao

camarão, os resíduos recolhidos do fundo marinho pelas redes ocupam espaço no petrecho, constituem peso adicional sem proveito que implica em aumento no esforço de tração e, conseqüentemente, no gasto de combustível, além de obrigarem a um trabalho exaustivo e enfadonho de separação do pescado do lixo. Portanto, os resíduos podem ocasionar danos às redes de pesca, motores e hélices, resultando em mais prejuízos econômicos. O lixo pode ainda causar danos à saúde do pescador e gera um gasto de tempo e energia que poderia estar sendo direcionado para a atividade de pesca em si. Neste sentido, o NÓS DA AÇÃO, compreende a importância da manutenção da cultura tradicional da pesca e busca trabalhar junto com os pescadores para entender o impacto do lixo no mar, descobrir que tipo de lixo impacta o pescador e como, junto com os demais atores, estabelecer soluções mais sustentáveis.

Desde 2021 o projeto atua em Bertioga e Guarujá, no litoral Centro de SP, mas é esperado que os resultados fomentem iniciativas em outros municípios e regiões costeiras.

O trabalho é dividido em duas etapas. A primeira consiste em acompanhar diariamente o desembarque pesqueiro de arrasto de camarão, triar, quantificar e diagnosticar os resíduos que chegam provenientes das operações de pesca. A segunda etapa será a realização de oficinas de co-construção, junto aos pescadores artesanais de arrasto de camarão, para a elaboração de um guia de acesso ao *Pagamento por Serviços Ambientais*. Espera-se que este guia seja replicável a outras localidades para além das cidades de atuação do projeto Nós da Ação.

Até o momento, 12 pescadores, atuantes no projeto de forma voluntária, já coletaram 398,73 kg de resíduos no mar, com significativa presença de plástico (57%), principalmente garrafas PET e outros plásticos de uso único.

Para saber mais sobre esse projeto, acesse:

ACOMPANHE O PROJETO

Nós da Ação

Instagram: https://www.instagram.com/nosdaacao_/

Website: <https://www.gov-oceano.com.br/>

7.4 Instituto Gremar

Por Instituto Gremar

O Instituto Gremar, fundado em 2002, atua com base em três pilares: ensino, pesquisa e gestão de fauna, realizando ações de resgate e reabilitação de animais marinhos e silvestres, atividades de educação ambiental e desenvolvimento de pesquisas.

Nossa missão é promover a mitigação dos impactos negativos das atividades humanas sobre os animais selvagens, por meio do atendimento a animais selvagens debilitados e/ou feridos e da promoção de uma educação ambiental crítica, que busque a sensibilização e mobilização da sociedade para a redução dos impactos antrópicos, contribuindo para a qualidade e sustentabilidade ambiental.

Assim, desde 2007, o Instituto Gremar se une ao longo de todo o ano a iniciativas globais de limpeza, como a Ocean Conservancy no Dia Mundial de Limpeza de Rios e Praias e o Limpa Brasil em seu Dia Mundial da Limpeza, e, frequentemente, desenvolve diversas atividades de limpeza nos municípios da Baixada Santista (estado de São Paulo) - de Peruíbe a Bertioga.

A iniciativa do Gremar em realizar atividades de limpeza em áreas costeiras surgiu da importância que os estuários têm para a região da Baixada Santista e para toda a vida marinha, direta ou indiretamente. Neste sentido, nosso principal objetivo é utilizar uma metodologia bastante prática (reunir voluntários interessados em ir até praias, rios e manguezais coletar lixo) para trabalhar questões mais sensíveis.

A prática de um mutirão de limpeza serve, principalmente, para evidenciar a temática da gestão de resíduos sólidos, sensibilizando a população local com abordagens que passam por diversos assuntos, como a problemática do descarte incorreto em ambientes costeiros para a fauna marinha e costeira, dicas de práticas de consumo consciente entre outros.

Dentre os mutirões de limpeza, damos bastante destaque para os realizados em manguezais pela quantidade de lixo coletado e o perfil deste ambiente. No Estuário Santista percebemos uma dinâmica bastante complexa, com moradias em palafitas permeando os rios dentro do manguezal, o que nos faz encontrar uma grande quantidade de lixo doméstico. Por isso, ao longo de cada limpeza, trabalhamos a educação ambiental com os voluntários e a população local, a fim de aprimorar boas práticas de gestão de seus próprios resíduos.



Figura 43: Exemplos de resíduos de origem doméstica coletados no II Mutirão de Limpeza do Rio Santo Amaro, em 2023.

Foto: Arquivo Instituto Gremar.

Em 2022, o Instituto Gremar percebeu o Rio Santo Amaro como um local com bastante potencial e urgência de limpeza, que apresentava uma fauna rica e complexa em uma belíssima área de manguezal. Assim, o Instituto começou a organizar atividades de limpeza de manguezal nesse rio, inicialmente em 15 de janeiro, dia do santo padroeiro da cidade do Guarujá - SP.

A região tem muitas “ilhas de lixo” que vão se acumulando nos locais em que a maré invade o solo do manguezal, possibilitando uma limpeza com características específicas: todos os voluntários precisam estar em pequenas embarcações ou caiaques para acessar o material a ser recolhido.



Figura 44 e 45: Imagens ilustrativas de como a logística deve ser realizada: com locomoção por pequenas embarcações, coleta manual a pé pelo manguezal e transporte do lixo dentro da embarcação até barco de apoio. Foto: Arquivo Instituto Gremar.

Apesar da logística bastante complexa que esse mutirão pelo Rio Santo Amaro envolve, as duas edições realizadas tiveram resultados extremamente positivos, com um total de quinhentos quilos de lixo removidos em 2022 e seiscentos e oitenta e dois quilos no ano de 2023.

Estes esforços vão muito além dos números alcançados, pois o grande diferencial da realização de um mutirão de limpeza são as pessoas tocadas e sensibilizadas que se tornam novos agentes comprometidos em contribuir com a vida marinha e costeira, beneficiando todos os seres a longo prazo.

ACOMPANHE O INSTITUTO GREMAR

Instagram: @institutogremar

Facebook: /institutogremar

Website: <https://www.gremar.org.br/>

7.5 PSA Mar sem lixo

Por Isis Vuolo - Mar Sem Lixo Itanhaém

A partir da aprovação da lei que prevê a remuneração de pessoas ou comunidades que prestam serviços ambientais, foi criado pela Fundação Florestal, com base em escuta do setor pesqueiro, o projeto PSA Mar sem lixo, que atualmente (Fase 1), é desenvolvido nos municípios de Ubatuba, Itanhaém e Cananéia, cidades inseridas nas APAS Marinhas do estado de São Paulo.

O projeto teve início no ano de 2022 e trata a problemática do lixo marinho considerando quatro componentes: 1. Pagamento por serviço ambiental (PSA); 2. Educação ambiental e comunicação; 3. Monitoramento, avaliação e pesquisa; 4. Parcerias para ampliação e sustentabilidade financeira.

7.5.1 Componentes do projeto

7.5.1.1 Pagamento por Serviço Ambiental (PSA)

O protagonismo é dos pescadores artesanais de arrasto de camarão que, através da atividade de pesca e adesão voluntária ao projeto, atuam ativamente na remoção do lixo marinho, em especial aquele que se encontra no fundo do mar. A remuneração ao pescador parceiro é feita a partir da separação e pesagem do lixo acumulado mensalmente. O pagamento é realizado pela Fundação Florestal por meio de um cartão de vale alimentação. A partir dessa ação, o lixo pode ser finalmente destinado de maneira adequada.



Figura 46: Pescador Ismael, cadastrado no PSA Mar sem lixo - Itanhaém, entregando lixo retirado do mar. Foto: Isis Vuolo.

| Peso (kg de resíduo retirado do mar e entregue no PRRM por pescador, por mês) | Valor a ser creditado (R\$ por pescador por mês) |
|--|---|
| A partir de 1 entrega até 1kg | R\$ 15 |
| Acima de 1 kg/mês | R\$ 20 |
| Acima de 2 kg/mês | R\$ 40 |
| Acima de 3 kg/mês | R\$ 60 |
| Acima de 4 kg/mês | R\$ 80 |
| Acima de 5 kg/mês | R\$ 100 |
| Acima de 6 kg/mês | R\$ 120 |
| Acima de 7 kg/mês | R\$ 140 |
| Acima de 8 kg/mês | R\$ 160 |
| Acima de 10 kg/mês | R\$ 200 |
| Acima de 12,5 kg/mês | R\$ 250 |
| Acima de 15 kg/mês | R\$ 300 |
| Acima de 17,5 kg/mês | R\$ 330 |
| Acima de 20 kg/mês | R\$ 350 |
| Acima de 25 kg/mês | R\$ 380 |
| Acima de 30 kg/mês | R\$ 400 |
| Acima de 35 kg/mês | R\$ 430 |
| Acima de 40 kg/mês | R\$ 480 |
| Acima de 50 kg/mês | R\$ 500 |
| Acima de 75 kg/mês | R\$ 550 |
| Acima de 100 kg/mês | R\$ 600 |

Figura 47: Tabela da relação do peso de lixo retirado e o pagamento destinado aos pescadores parceiros.

7.5.1.2 Educação ambiental e comunicação

Ações de comunicação, conscientização e educação são imprescindíveis para que rios e mares não sejam poluídos por resíduos sólidos. Por isso, este componente estratégico do Projeto vem realizando divulgação, com base científica, sobre a problemática, atividades e campanhas de cunho educativo e preventivo.

As ações de educação são realizadas em diferentes frentes: visitas de escolas ao ponto de recebimento dos resíduos coletados no mar (PRRM), com atividades de sensibilização expositivas e lúdicas; atendimento e apresentação do projeto a visitas espontâneas ao PRRM; mutirões de limpeza de praias, manguezais, rios e costões; tendas educativas nas praias e pontos turísticos; participação em eventos; parcerias com prefeituras, cooperativas e outros projetos.



Figura 48 e 49: Crianças da rede municipal de Itanhaém visitam o PRRM do PSA Mar sem lixo (Foto: Sandra Vieira) e crianças participantes de mutirão no dia mundial de limpeza de praias, em parceria com o Movimento Praias Limpas, em Itanhaém (Foto: Isis Vuolo).

7.5.1.3 Monitoramento, avaliação e pesquisa

A partir da parceria com o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP, o projeto é monitorado e avaliado, bem como são coletados e analisados dados importantes acerca do lixo marinho. Este componente contribui para que sejam direcionadas atitudes em larga escala, incluindo políticas públicas, na resolução do problema de poluição dos mares por resíduos sólidos.



Figura 50: Pesquisadoras do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) fazem a auditoria do lixo retirado do mar no PRRM do Projeto Mar Sem Lixo. Foto: Isis Vuolo.

7.5.1.4 Parcerias para ampliação e sustentabilidade financeira

Através de iniciativas de cooperação com Ongs, Institutos, Órgãos públicos etc., voluntários e patrocinadores, o Projeto busca atingir a sustentabilidade financeira que viabilizará sua ampliação, manutenção e aprimoramento, visando estar presente em todos os 15 municípios litorâneos do estado de São Paulo.

7.5.2 Resultados

De junho de 2022 a janeiro de 2023, nos três municípios atingidos pelo Projeto, foram cadastrados 65 pescadores que, no total, retiraram 1,9 toneladas de resíduos do mar. A Fundação Florestal destinou um total de R\$23.940 para pagamento desses pescadores.

Em relação à educação ambiental, foram realizadas 87 atividades, totalizando a participação de 1.139 pessoas.

Graças aos esforços de auditoria, sabemos que 90,7% dos resíduos entregues são plásticos (quantidade de itens), correspondendo a 70% da massa total de resíduos. Há uma quantidade significativa de entregas contendo petrechos de pesca, resíduos que causam um impacto severo à fauna marinha, em razão da pesca fantasma.

Foram efetivadas parcerias importantes com prefeituras, colônias de pescadores, cooperativas de reciclagem, associações e organizações civis além de iniciativas privadas, como a Ecoflame, que recolhe e ressignifica petrechos de pesca.

O Ponto de Recebimento de Resíduos do Mar (PRRM) de Itanhaém recebe grupos de visitantes e escolas para demonstração da operacionalização do Projeto e participação em atividades educativas.

ACOMPANHE O MAR SEM LIXO

| | | | | |
|---|------------|----------------|----------------|----------------|
| Instagram | Mar | sem | lixo: | |
| https://www.instagram.com/marsemlixo_sp/ | | | | |
| Instagram | APA | Marinha | Litoral | Centro: |
| https://www.instagram.com/apamarinhalc/ | | | | |
| Website: | | | | |
| https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/psa-mar-sem-lixo/ | | | | |
| Agendamento e visita ao PRRM Itanhaém: 13 99728-6295 | | | | |

8. Por dentro das áreas protegidas no litoral Centro do estado de São Paulo

8.1 Quais são as Unidades de Conservação (UCs) que protegem os manguezais?

Com o objetivo de aproximar a comunidade escolar das unidades de conservação, a cada edição uma será destaque, para que você possa conhecer e entender melhor como interagir e participar proativamente para a proteção desses territórios.

8.1.1 Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro

Por Equipe Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro

A Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (APAMLC) é uma unidade de conservação administrada pela Fundação Florestal, que integra a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) e que junto com a APA Marinha do Litoral Sul e a APA Marinha do Litoral Norte, protegem mais de um milhão de hectares do litoral paulista.

As APAs Marinhas do litoral de São Paulo são Unidades de Conservação de Uso Sustentável, que protegem diversos ambientes costeiros-marinhos e a biodiversidade a eles associada, tendo por objetivo **compatibilizar a conservação da Natureza com a utilização dos recursos naturais; valorizar as funções sociais, econômicas, culturais e ambientais das comunidades tradicionais da zona costeira, através de estímulos a alternativas adequadas ao seu uso sustentável; garantir a sustentabilidade do estoque pesqueiro em águas paulistas; e o uso ecologicamente correto e responsável do espaço marinho, especialmente pelas atividades turísticas.**

Esta unidade de conservação abrange os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, perfazendo uma área de 453.082,70 hectares, sendo a maior unidade de conservação marinha do estado de São Paulo e a segunda maior do Brasil. A APAMLC se sobrepõe a outras unidades de conservação complementando a sua proteção, a saber: PE Restinga de Bertioga, PEM Laje de Santos, PE Xixová Japuí, PE Itinguçu, RVS Ilha do Bom Abrigo e Guararitama, ESEC Tupiniquins que são unidades de proteção integral. Além destas, envolve ainda a APA Municipal Serra do Guararu, RDS Barra do Una e ARIE Ilha da Queimada Pequena e Queimada Grande, APA Cananeia-Iguapé-Peruíbe, da categoria de uso sustentável.

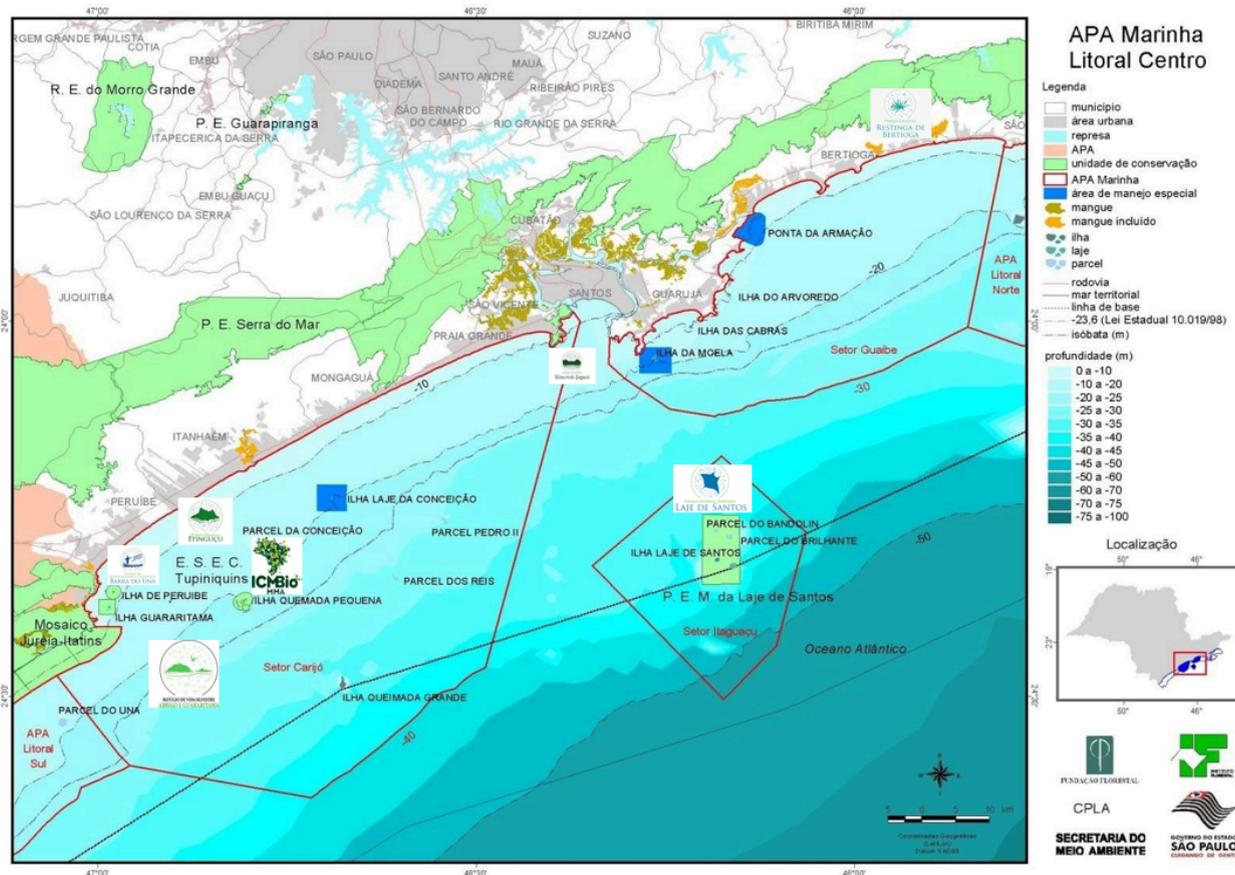


Figura 51: Limites da unidade de conservação APAMLC.

A APA Marinha do Litoral Centro protege uma vasta biodiversidade, composta por:

Peixes (Ictiofauna): ocorrência de 304 espécies, 13 com status de *colapsada* (SMA, 2009), 9 com status de *criticamente em perigo* (MMA, 2014) e 2 com status de *criticamente em perigo* (IUCN Red List).

Tartarugas (Quelônios): ocorrência de 5 espécies. De habitat próximo à costa: tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, e tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, e de habitat em águas mais profundas: tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*, tartaruga-oliva, *Lepidochelys olivacea*, e tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea*.

Mamíferos marinhos (Cetáceos): ocorrência de Boto-cinza, *Sotalia guianensis*, Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, Golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis*, Golfinho-pintado-do-Atlântico, *Stenella frontalis*, Baleia-de-Bryde, *Balaenoptera edeni*, Baleia-Jubarte, *Megaptera novaeangliae*, e Baleia-Franca-Austral, *Eubalaena australis*.

Répteis e anfíbios (Herpetofauna terrestre): ocorrência de 13 espécies de Anuros, com quatro delas com status de *ameaçada*, e 9 espécies de répteis, com 3 também ameaçadas de extinção.

Aves (Avifauna): ocorrência de 140 espécies de aves aquáticas, limícolas, costeiras, oceânicas e terrestres (ameaçadas e/ou endêmicas e dependentes de ambientes de

influência marinha).

Como se pode perceber, a APA Marinha do Litoral Centro abriga um grupo considerável de espécies classificadas como ameaçadas, o que faz com que um dos nossos grandes desafios seja compatibilizar os diferentes usos do território (turismo, pesca, empreendimentos de infraestrutura) com a conservação e preservação dos ecossistemas marinho-costeiros e sua biodiversidade. É através do ordenamento territorial que buscamos construir uma convivência entre a conservação da Natureza, a recuperação ambiental e as atividades humanas. Para tanto, o território do litoral Centro vem conseguindo promover seus programas de planejamento e gestão ambiental de forma participativa, integrada, compartilhada e colaborativa, trazendo melhorias na qualidade de vida das comunidades locais.

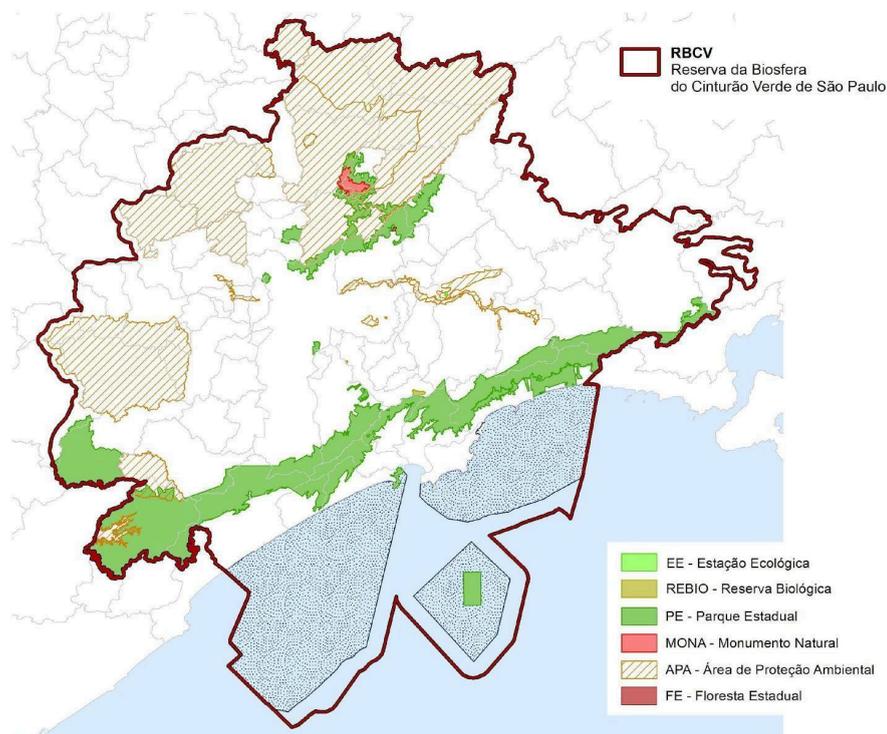


Figura 52: Reserva da Biosfera e unidades de conservação adjacentes e sobrepostas à APAMLC.

Por fim, ainda integra a Reserva da Biosfera que é uma área especialmente designada para aliar a conservação ambiental e o desenvolvimento humano sustentável. Ao todo são 7 reservas, e uma delas é a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV - SP), que tem por finalidade, preservar os remanescentes da Mata Atlântica e proteger os ecossistemas marinho-costeiros, de forma a garantir os serviços ecossistêmicos que esses ambientes proporcionam para a segunda maior cidade do mundo! Nessa reserva, além da categoria de Unidade de Conservação APA, temos, EE; REBIO; Parque Estadual; MONA e Floresta Estadual.

MATERIAIS DE APOIO

SITE

[Datageo. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística.](#)

[Plano de manejo da APAMLC. Fundação Florestal.](#)

[Guias de áreas Protegidas. Fundação Florestal.](#)

VÍDEOS

▶ Momento de decisão: o Plano de Manejo da APA Marinha Litoral Centro

▶ ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS

[Áreas de Proteção Ambiental - Globo Natureza](#)

8.2 UCs, como elas trabalham?

8.2.1 Para começar... o que é unidade de conservação?

Por Juliana Ferreira Castro

Unidades de Conservação, popularmente conhecidas pela forma abreviada UCs, foram instituídas pelo Sistema de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal de nº. 9.985/2000. São áreas naturais passíveis de proteção por salvaguardar porções significativas e ecologicamente viáveis de diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. Abaixo segue quadro mostrando as esferas de criação e gerenciamento das unidades de conservação.



Figura 53. Sistematização da criação e gerenciamento das Unidades de Conservação. Fonte: Arquivo APAMLC.

São vários os tipos de Unidades de Conservação (UCs), categorizadas em dois grupos:

Proteção Integral e Uso Sustentável. A escolha de um determinado tipo de Unidade de Conservação leva em conta o perfil do atributo natural a ser protegido e os contextos socioambientais presentes no local. Obviamente as regras e o perfil de gestão devem se mostrar coerentes com os objetivos de criação de cada UC.

PROTEÇÃO INTEGRAL unidade de conservação que tem por objetivo principal preservar a Natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei, tais como projetos educacionais e projetos de pesquisa, com a autorização prévia do gestor da unidade. As Unidades de Proteção Integral podem ser de cinco tipos: Estações Ecológicas (EE), Reservas Biológicas (REBIO), Parques Estaduais (PE), Monumentos Naturais (MN) e Refúgios da Vida Silvestre (REVIS).

USO SUSTENTÁVEL são aquelas unidades que procuram compatibilizar o uso sustentável dos recursos naturais com a conservação da Natureza. Em razão disso, admitem a presença de moradores no território. Nessas unidades são permitidas atividades que envolvam coleta e uso de recursos naturais, desde que ocorram de forma responsável, não exaurindo os recursos ambientais e prejudicando os processos ecológicos.

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável podem ser de sete tipos: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

9. Colaboradores



Alana Marques Silva. Graduada em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha (UNISANTA). Atualmente é monitora ambiental no Programa de Educação Ambiental do Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins.



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



Camila Nakaharada. Bióloga, com habilitação em Gerenciamento Costeiro e Biologia Marinha e bacharel em Direito. Assessora do Programa de Direito e Desenvolvimento Socioambiental da Conectas Direitos Humanos.



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



Carolina Rodrigues. Formada em Ciências e Tecnologia do Mar (BICT Mar) na UNIFESP Baixada Santista. Atuou na Secretaria de Meio Ambiente de Bertioga com educação ambiental e estudo do meio com manguezal no Barco Escola “Arca do Saber”. Atualmente faz parte da equipe de gestão da APA Marinha do Litoral Centro.



Cristina Amorim. Jornalista, fotógrafa, tradutora e ilustradora. Em 2003 criou o jornal Martim-Pescador, órgão da Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo. Escreveu os livros Peixes-de-Bico do Atlântico (biologia e conservação das espécies) e Café com Peixe (culinária caiçara).



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



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



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



Gislene Torrente Vilara. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá, mestrado e doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Atualmente é professora adjunta IV no IMar/UNIFESP, campus da Baixada Santista. É docente credenciada no PPG-EvoDiv/UFABC e no PPGBEMC/UNIFESP. Colaboradora do PPGDRA/UNIR e Rede Bionorte (UFAM).



Isis Martins Vuolo. Formada em Ecologia na Unesp. Atualmente é agente ambiental no projeto PSA Mar Sem Lixo em Itanhaém, trabalhando lado a lado com os pescadores artesanais e com a equipe da APA Marinha Litoral Centro. Desenvolve atividades de educação ambiental para conscientização sobre o lixo no mar.



Jackson Xavier da Silva. Pescador, Fundador da instituição de combate ao lixo no mar de Guarujá, a S.O.S Rio do Peixe, que atua na preservação de manguezais, zona costeira e oceano. Autor e coordenador do Projeto Nossos Mares, o primeiro do estado de São Paulo de combate ao lixo no mar, com uma forte parceria com os pescadores artesanais da praia do Perequê desde 2019.



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



Leandra Gonçalves. Professora no Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Bióloga, tem Doutorado pelo Instituto de Relações Internacionais e pós-doutorado pelo Instituto Oceanográfico da USP. Está há mais de dez anos pesquisando a gestão e governança costeira e marinha, em especial a interface entre ciência e política e as questões de gênero no oceano. É uma das idealizadoras da Liga das Mulheres pelo Oceano.



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



Marcos Samuel Macedo. Educador ambiental, graduado em Tecnologia em Gestão Ambiental pela Faculdades Integradas do Vale do Ribeira (FVR). Atualmente é monitor ambiental no Programa de Educação Ambiental do Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins.



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



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.



Mari Polachini. Engenheira agrônoma, fundadora do Movimento Contra as Agressões à Natureza, coordenadora da Frente Ambientalista da BS, integrante do Instituto Lixo Zero BS onde responde como conselheira no Conselho Gestor da APAMLC. Está como Presidente do Conselho Municipal de Proteção e Bem-Estar Animal, secretária executiva do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e conselheira do Conselho da Cultura de Peruíbe.



Nicole Russo Guerrato. Bióloga Marinha, formada pela UNESP, mestranda no Programa de Pós Graduação Interdisciplinar de Ciências e Tecnologia do Mar (UNIFESP). Atuou em projetos de educação ambiental e no apoio à gestão das Unidades de Conservação de Bertioga e hoje atua numa perspectiva socioambiental, avaliando o impacto do lixo no mar para as comunidades pesqueiras.



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



Rosane Farah. Bióloga formada pela Universidade de Santo Amaro, especialização em Business focado em Sustentabilidade e Pós-graduanda em Biodiversidade em Ambientes Costeiros, pela Unesp. Possui experiência na área de resgate e reabilitação de animais marinhos e educação ambiental. Atualmente é bióloga responsável e gerente operacional das bases do Instituto Greomar.



Seidji Kokubo. Formado em Comunicação Social - Rádio e TV pela faculdade Cásper Líbero e Engenharia Ambiental pela Unesp Rio Claro. Atualmente trabalha no Parque Estadual Restinga de Bertiooga, objetivando unir suas duas áreas de formação: a fotografia, o audiovisual e a educação ambiental como instrumentos de sensibilização, conscientização e transformação socioambiental.



Thais Juliane Rodrigues. Graduada em Administração e em Engenharia Química. Mestranda pela Universidade Federal de São Paulo em Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar (PPG-ICTMar). Coordenadora do Projeto Nossos Mares de combate ao lixo no mar. Assessora institucional da Secretaria de Meio Ambiente de Guarujá.



William Rodriguez Schepis. Bacharel em Biologia Marinha pela Universidade Santa Cecília (UNISANTA). Idealizador e fundador do Instituto EcoFaxina em 2008 e do projeto Sistema Ambiental de Coleta de Resíduos. Atua como educador e influenciador socioambiental.



William Carrillo. Advogado, pós-graduando em Direito Ambiental, ex-presidente da Comissão de Meio Ambiente da OAB Itanhaém (2019-2021) e do COMDEMA Itanhaém (2012-2018), atual vice-presidente da Comissão de Meio Ambiente da OAB Itanhaém e conselheiro do Conselho Gestor da APAMLC. Trabalha desde 2011 na Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém, exercendo desde 2017 a função de Diretor do Departamento de Meio Ambiente.

10. Coordenação



Maria de Carvalho Tereza Lanza.

Gestora da APA Marinha Litoral Centro.



Maria Julia Sallum.

Monitora ambiental da APA Marinha Litoral Centro.



Carolina Rodrigues.

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



Crusta
Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos



Instituto do
Mar
UNIFESP



PROJETO
TRINTA-RÉIS



MARTIM-PESCADOR 

