
DESVENDANDO OS OCEANOS: UM OLHAR SOBRE A BAÍA DO ARAÇÁ

LUCIANA YOKOYAMA XAVIER

FERNANDA TERRA STORI

ALEXANDER TURRA



LUCIANA YOKOYAMA XAVIER

FERNANDA TERRA STORI

ALEXANDER TURRA

Desvendando os oceanos: Um olhar sobre a Baía do Araçá

1ª edição

São Paulo

2016

Autores

Luciana Yokoyama Xavier
Fernanda Terra Stori
Alexander Turra

Revisão

Tássia Oliveira Biazon

Projeto gráfico e diagramação

Douglas Vieira da Silva

Ilustrações

Alexander Huber - Huber Arte Marinha

Capa - criação e produção

Alexandre Huber - Huber Arte Marinha
Fernanda Terra Stori

Fotos

Álvaro Esteves Migotto
Antônia Cecília Zacagnini Amaral
Fernanda Terra Stori
Márcia Regina Denadai
Marina Rito Brenha-Nunes

Equipe envolvida com a produção da obra

Caiuá Mani Peres
Cauê Dias Carrilho
Cláudia Regina dos Santos
Deborah Campos Shinoda
Felipe Otávio Nunes
Luana Ambrósio de Almeida
Marina Ferreira Mourão Santana
Mariana Martins de Andrade
Natalia de Miranda Grilli

Conselho Editorial

Alexander Turra
Antônia Cecília Zacagnini Amaral
Antônio Olinto Ávila da Silva
Áurea Maria Ciotti
Carmen L. Del B. Rossi-Wongtschowski
Eduardo Siegle
Javier Alcántara Carrió
Lucy Satiko Hashimoto Soares
Luis Américo Conti
Paulo A. de Almeida Sinisgalli
Ronaldo Angelini
Yara Schaeffer-Novelli



XAVIER; STORI; TURRA, 2016

© 2016 por Luciana Y. Xavier, Fernanda T. Stori e Alexander Turra. Este livro está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO - CIP

X3d XAVIER, Luciana Yokoyama, 1983 –
Desvendando os oceanos [recurso eletrônico] : Um olhar sobre a Baía do Araçá / Luciana Yokoyama Xavier, Fernanda Terra Stori, Alexander Turra. – São Paulo : Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo : 2016.
62 p.
ISBN: 978-85-98729-30-5
1. Bens e Serviços Ecosistêmicos. 2. Baía do Araçá. 3. Zona Costeira. I. Stori, Fernanda Terra II. Turra, Alexander III. Título.

CDD: 550

Agradecimentos

À comunidade do Araçá, que motivou o Projeto Biota/Fapesp-Araçá e inspirou esta publicação.

A todos os participantes dos Encontros Abertos do Projeto Biota/Fapesp-Araçá, que mostraram a importância da região e sua complexidade.

À Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e seu Conselho Gestor pela parceria no processo de gestão integrada.

À Bárbara Vilamarim e Deborah Campos Shinoda pelos mapas que serviram de base para as ilustrações cartográficas.

À toda equipe envolvida com a produção deste livro e à Susan Ritschel pelo auxílio na confecção dos esboços que embasaram a estruturação dos infográficos.

Aos pesquisadores Álvaro Esteves Migotto, Antônia Cecília Zacagnini Amaral, Fernanda Terra Stori, Márcia Regina Denadai, Marina Rito Brenha-Nunes, Natalia de Miranda Grilli e Renata Hanae Nagai pelas fotografias cedidas para ilustrar a Baía do Araçá.

À Alexander Huber (ilustrações), Camila Duarte (assessoria de projeto), Douglas Vieira da Silva (projeto gráfico e diagramação) e Tássia Oliveira Biazon (revisão) pelo auxílio na produção e finalização deste livro.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo fomento ao Projeto Biota/Fapesp-Araçá (Proc. 2011/50317-5).

Ao Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar-USP) pelo apoio logístico prestado aos participantes do Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

Ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) pela disponibilização da infraestrutura física e de recursos humanos à coordenação do Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

Ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) pela disponibilização de infraestrutura física e recursos humanos à coordenação do Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

A todas as equipes do Projeto Biota/Fapesp-Araçá, que se dedicaram a produzir informações sobre a baía.

Aos coordenadores dos módulos do Projeto Biota/Fapesp-Araçá, que enviaram fotografias que serviram de base para as ilustrações e atuaram no conselho editorial e na revisão das informações apresentadas neste livro.

À coordenação geral do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Profa. Dra. Antônia Cecília Zacagnini Amaral, Prof. Dr. Alexander Turra, Profa. Dra. Aurea Maria Ciotti, Profa. Dra. Carmen Lucia Del Bianco Rossi-Wongtschowski e Profa. Dra. Yara Schaeffer-Novelli pelo apoio à produção deste livro.

Apresentação

“A Baía do Araçá está viva e tem grande importância para a sociedade!”, essa é a mensagem que os pesquisadores do Projeto Biota/Fapesp-Araçá¹ gostariam de passar para ajudar na discussão sobre o futuro dessa baía costeira localizada próximo à região central do município de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil.

A situação da Baía do Araçá é um retrato de muitos ecossistemas costeiros distribuídos pelo mundo que, mesmo com uma grande importância socioambiental, são ameaçados pelo crescimento dos municípios costeiros e outros impactos causados pelas atividades humanas. A degradação desses ecossistemas afeta a qualidade e a manutenção dos benefícios que eles oferecem e, conseqüentemente, a qualidade de vida das populações que dependem deles. Entender a importância, estrutura e funcionamento desses ambientes é fundamental para se pensar a sustentabilidade da zona costeira.

Partindo da apresentação dos desafios da gestão, conservação e sustentabilidade da zona costeira, além da importância da manutenção de sua biodiversidade, este livro apresenta o Projeto Biota/Fapesp-Araçá e as estratégias de pesquisa utilizadas para a compreensão da Baía do Araçá. Essa é uma região de importância ambiental, social e econômica que faz parte da Área de Proteção Ambiental Marinha Municipal dos Alcatrazes e da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Expondo informações científicas em uma linguagem acessível, esta publicação apresenta diversos dados sobre a baía e as ameaças que ela sofre. Por fim, faz uma reflexão sobre a importância da participação social para a discussão de um futuro sustentável da zona costeira. Com a riqueza das informações e ilustrações deste material, pretende-se estimular uma compreensão ampla e precisa sobre a Baía do Araçá, bem como auxiliar no desenvolvimento de estratégias de ação para sua sustentabilidade.

Assim, este livro introduz o conceito de bens e serviços ecossistêmicos e colabora na divulgação das informações produzidas pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá. Espera-se que as informações aqui apresentadas possam ser transpostas para outros ecossistemas costeiros e estimular a participação social na gestão integrada e colaborativa dos recursos naturais.



¹O Projeto Biota/Fapesp-Araçá “Biodiversidade e funcionamento de um ecossistema costeiro subtropical: subsídios para gestão integrada” é um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp (Proc. 2011/50317-5). O projeto conta com a cooperação de mais de 35 instituições de ensino e pesquisa e 180 pesquisadores que, desde 2012, têm trabalhado para ampliar e disseminar o conhecimento sobre a Baía do Araçá.

Sumário

● OS DESAFIOS DA ZONA COSTEIRA

A zona costeira e a sustentabilidade

Biodiversidade

Bens e serviços ecossistêmicos

Gestão costeira

Unidades de conservação

● ENTENDENDO A ZONA COSTEIRA POR MEIO DA BAÍA DO ARAÇÁ

A Baía do Araçá

O Projeto Biota/Fapesp-Araçá

Para entender a Baía do Araçá

● COMO É A BAÍA DO ARAÇÁ?

Importância - Os principais bens e serviços ecossistêmicos

Estrutura - A base dos bens e serviços ecossistêmicos

Funcionamento - Os processos que geram os bens e serviços ecossistêmicos

● DA BAÍA DO ARAÇÁ PARA O FUTURO DA ZONA COSTEIRA

Ameaças à sustentabilidade

A importância da participação social para a gestão da zona costeira

EQUIPE DO PROJETO BIOTA/FAPESP-ARAÇÁ

OS DESAFIOS DA ZONA COSTEIRA

A zona costeira possui uma grande diversidade de organismos e ecossistemas, oferecendo bens e serviços essenciais ao ser humano. Apesar disso, o crescimento das cidades e as atividades humanas desenvolvidas na zona costeira ameaçam sua qualidade ambiental. Uma responsabilidade da sociedade é cuidar dos ecossistemas costeiros de forma a garantir seu uso sustentável.

Com o objetivo de contextualizar os desafios da zona costeira, este capítulo apresenta a zona costeira brasileira, as bases para a sua sustentabilidade e o conceito de biodiversidade.

Em seguida, evidencia os bens e serviços ecossistêmicos, com destaque àqueles fornecidos pelos ecossistemas costeiros e marinhos. Por fim, elenca ações para proteção desses ecossistemas por meio da gestão da zona costeira e criação de unidades de conservação.

A zona costeira e a sustentabilidade

A **zona costeira (ZC)** é a região onde ocorre a transição entre os continentes e os oceanos, estando sujeita à influência de processos que afetam tanto ecossistemas terrestres quanto marinhos.

Essa região apresenta grande diversidade de ambientes e organismos, possui recursos muito explorados pelo ser humano e é densamente povoada, concentrando grande parte da população mundial.

A ZONA COSTEIRA brasileira é composta por:

MUNICÍPIOS COSTEIROS
(faixa terrestre)
+
MAR TERRITORIAL
(faixa marinha de 12 milhas náuticas)

A ocupação e exploração da ZC podem trazer problemas que ameaçam a saúde dos ecossistemas e prejudicam a própria sociedade. Para evitar esses problemas, é importante que o uso da ZC seja feito de forma sustentável.

SUSTENTABILIDADE

USAR HOJE
e
GARANTIR para USAR
AMANHÃ

O **uso sustentável** da ZC é fundamental para o ser humano usufruir dos benefícios dessa região e garantir que as futuras gerações também possam ter acesso a eles.

O conceito de desenvolvimento sustentável considera três pilares responsáveis por promover o bem-estar e a qualidade de vida do ser humano:

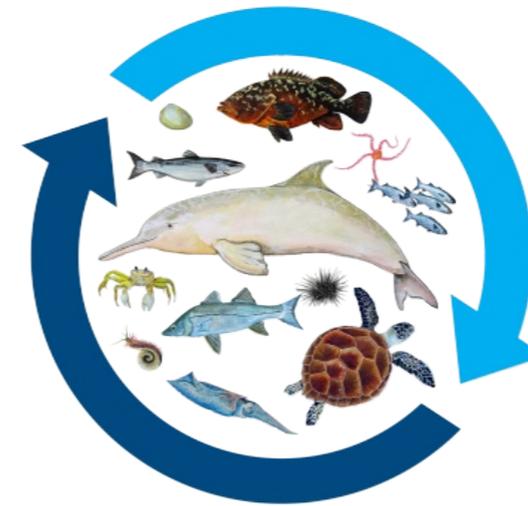
- **Sustentabilidade econômica:** propõe o crescimento e desenvolvimento econômico, respeitando o meio ambiente e promovendo a sustentabilidade social;
- **Sustentabilidade social:** defende que todos devem ter acesso aos mesmos recursos, em igual quantidade e qualidade;
- **Sustentabilidade ambiental:** busca a manutenção da qualidade ambiental e das funções dos ecossistemas.



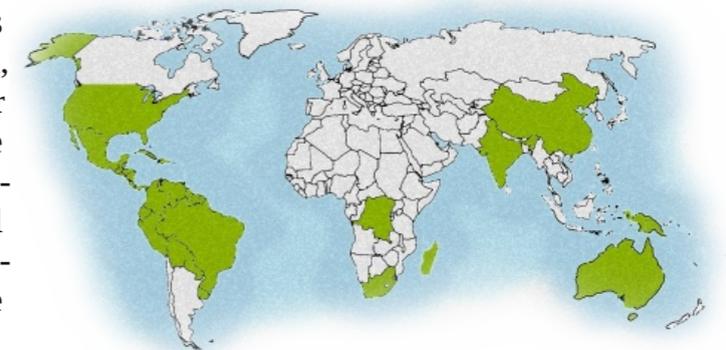
Biodiversidade

A biodiversidade¹ é definida como o conjunto de:

- **Genes:** informações que determinam as características das espécies;
- **Espécies:** plantas, animais, fungos, bactérias e microrganismos;
- **Ecossistemas:** fatores abióticos (ar, temperatura, sedimento) e bióticos (seres vivos), suas interações e processos ecológicos.



Países megadiversos destacados em verde



A biodiversidade está presente nos mares, rios, florestas, desertos, enfim, em todos os tipos de ambiente. Apesar disso, ela não se distribui igualmente por toda a Terra, sendo maior nas regiões mais quentes do planeta. O Brasil pertence ao grupo dos 17 países considerados megadiversos, ou seja, que apresentam grande biodiversidade.

A biodiversidade está diretamente relacionada aos serviços ecossistêmicos e à qualidade do meio ambiente. A partir da sua manutenção, o meio ambiente mantém suas funções e processos e o ser humano obtém alimento, matéria-prima, medicamentos e diversos outros benefícios.

Portanto, conservar a biodiversidade é essencial para a manutenção do bem-estar e da qualidade de vida dos seres humanos. Em busca da manutenção e proteção da biodiversidade, mais de 160 países assinaram a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o principal fórum mundial que trata do tema, cujos objetivos são:

- Conservação da biodiversidade;
- Utilização sustentável de seus recursos;
- Repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos.

¹ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ACIESP, *Glossário de Ecologia*. São Paulo: Publicação ACIESP nº 103. 2005. 354p.

Bens e serviços ecossistêmicos

A natureza oferece, gratuitamente, uma série de benefícios que dão suporte à vida. Tais benefícios são originados dos “bens e serviços ecossistêmicos”, que são classificados em quatro tipos¹:

- **Provisão:** bens e produtos naturais essenciais utilizados pelo ser humano, como água, alimentos, combustíveis, fibras, madeiras, bioquímicos e recursos genéticos;
- **Regulação:** benefícios obtidos da regulação de processos dos ecossistemas, como o controle do clima e das enfermidades e a purificação da água e do ar;
- **Culturais:** benefícios não materiais, tais como educação, lazer, recreação, valores históricos, estéticos e comunitários, sentimento de pertencimento ao local e identidade cultural;
- **Sustentação:** benefícios necessários para a produção de todos os outros bens e serviços, como a formação de solos, ciclos de nutrientes, polinização, mutação genética natural, manutenção da biodiversidade e o próprio fluxo de alimento e energia na teia alimentar.

Os bens e serviços permitem ao ser humano viver em um lugar ambientalmente saudável e seguro, acessar recursos naturais para gerar renda e garantir seu sustento, obter benefícios à saúde e nutrição, combater doenças, respirar ar limpo, acessar água potável, obter energia, desenvolver boas relações sociais, ter espaços de lazer e recreação, produzir e disseminar conhecimento, além de contemplar a natureza e obter benefícios culturais e espirituais entre outros.

Os ecossistemas costeiros e marinhos são especialmente relevantes na estocagem de carbono atmosférico, provisão de alimento, proteção do litoral contra ventos e ondas, geração de oportunidades para lazer e recreação, entre outros.

Exemplos de bens e serviços fornecidos pelos ecossistemas costeiros e marinhos



¹MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 2005. 155 p. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org>

Gestão costeira

A **gestão costeira** objetiva ordenar os usos e as atividades da zona costeira de forma a integrar questões ecológicas, econômicas, sociais e culturais para promover sua sustentabilidade.

O principal instrumento de gestão costeira brasileiro é o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)¹.

O PNGC está relacionado aos princípios da Constituição Federal brasileira de 1988 que instituiu os recursos do mar como “bens da União” e a zona costeira como “Patrimônio Nacional”, evidenciando a importância de utilizá-la de forma equilibrada.

O PNGC objetiva:

- Ordenar o uso e ocupação dos espaços costeiros;
- Efetivar a gestão integrada, descentralizada e participativa das atividades socioeconômicas;
- Elaborar diagnósticos da qualidade ambiental da zona costeira;
- Incorporar a dimensão ambiental nas políticas setoriais;
- Realizar o controle sobre agentes de poluição ou degradação ambiental;
- Produzir e difundir o conhecimento necessário ao desenvolvimento e aprimoramento das ações do gerenciamento costeiro.

O PNGC prevê o ordenamento dos usos e atividades da zona costeira, priorizando a conservação e a proteção dos recursos e envolvendo diferentes segmentos da sociedade.

¹Lei Federal N° 7.661/88 regulamentada pelo Decreto N° 5.300/04.

Unidades de conservação

Outra forma de buscar a sustentabilidade é por meio da criação de **unidades de conservação da natureza (UCs)**. As UCs são importantes para promover a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, bem como o uso sustentável dos recursos naturais.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Espaço territorial e seus recursos ambientais com:

- características naturais relevantes;
- objetivos de conservação;
- limites definidos pelo Poder Público.

No Brasil, os critérios e normas para criação, implantação e gestão de UCs são definidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)².

Os principais objetivos do SNUC são:

- Contribuir para a proteção, manutenção e recuperação da biodiversidade, da sociobiodiversidade e dos serviços ambientais necessários à vida;
- Proporcionar a geração de conhecimento por meio de estudos, pesquisa científica e monitoramento ambiental;
- Favorecer o contato do ser humano com a natureza, incentivando a educação, interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico;
- Proporcionar o desenvolvimento e manutenção de práticas tradicionais.

Para cumprir esses objetivos, o SNUC estabelece dois grupos de unidades de conservação:

- **Unidades de Proteção Integral:** buscam preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais, como pesquisa e visitação;
- **Unidades de Uso Sustentável:** buscam compatibilizar proteção da natureza com uso sustentável de seus recursos, permitindo o extrativismo, pesca, turismo e outros usos, desde que realizados de forma sustentável.

²Lei Federal N° 9985/2000.

ENTENDENDO A ZONA COSTEIRA POR MEIO DA BAÍA DO ARAÇÁ

A sustentabilidade da zona costeira é fundamental para a qualidade de vida das populações humanas. Entretanto, a gestão dos usos e atividades realizadas nessas regiões é um grande desafio. Para superá-lo, é preciso entender a importância da zona costeira e conhecer seus ecossistemas, bens e serviços.

A pesquisa científica é um dos meios para se obter o conhecimento a respeito dos ecossistemas e das populações humanas que interagem com eles. Os dados produzidos pela ciência podem informar e auxiliar nos processos de gestão e na busca da sustentabilidade da zona costeira.

No entanto, apesar de muitas informações serem produzidas pela ciência, não é possível pesquisar todos os lugares do planeta. Assim, alguns locais são utilizados como modelo para entender outros similares, onde a informação é limitada.

Devido à sua importância ecológica, social e científica, a Baía do Araçá foi escolhida para ser estudada por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, que se uniram para investigar sua importância e entender seu funcionamento.

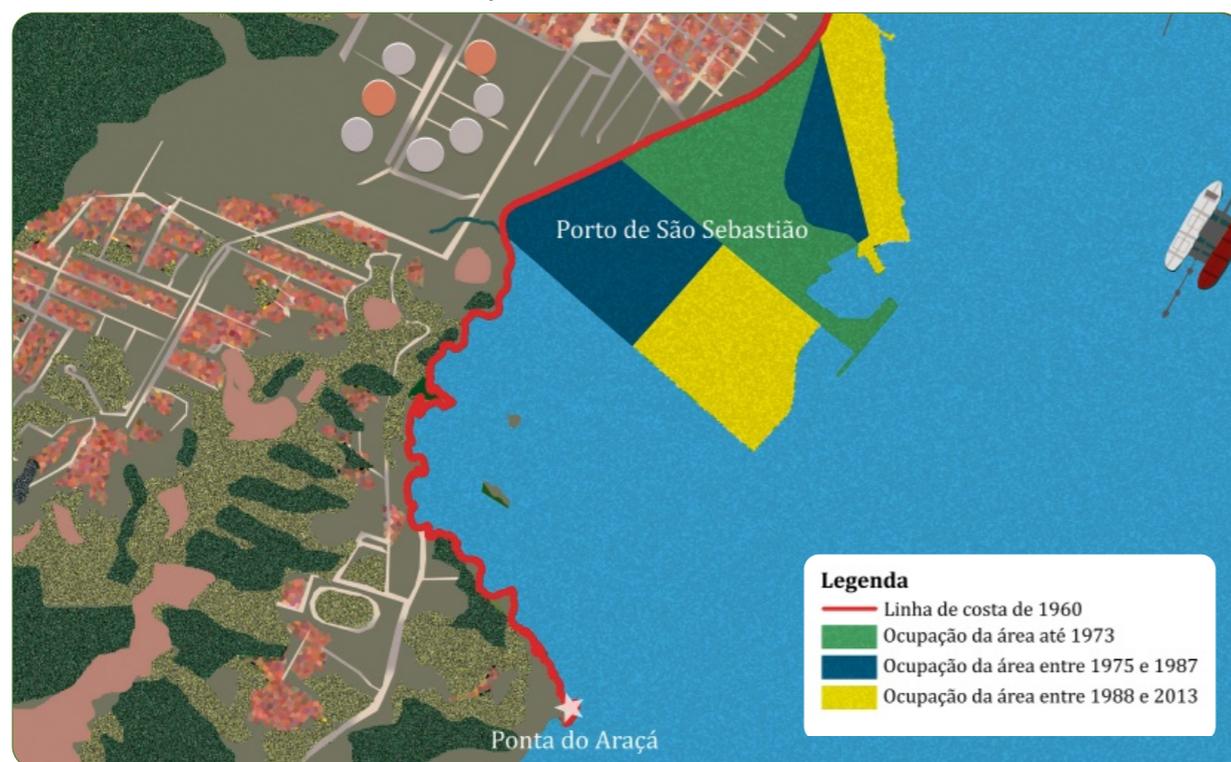
Este capítulo apresenta a Baía do Araçá e o papel do conhecimento científico para a gestão da zona costeira, utilizando como exemplo o Projeto Biota/Fapesp-Araçá. Também revela os métodos e as estratégias que os pesquisadores do projeto utilizaram para compreender a complexidade desse ecossistema costeiro.

A Baía do Araçá

A Baía do Araçá está localizada na porção central do Município de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo. Ela é formada por uma reentrância da linha de costa, delimitada pelo Porto de São Sebastião e pela Ponta do Araçá. A linha de costa de São Sebastião sofreu intervenções humanas que deram origem ao contorno atual da Baía do Araçá.

A baía tem uma área de aproximadamente 500.000 m², o equivalente a cerca de 50 campos de futebol.

Histórico de intervenções na linha de costa de São Sebastião¹



Por sua grande biodiversidade e importância socioambiental, a baía foi inserida em duas unidades de conservação de uso sustentável:

- **Área de Proteção Ambiental Municipal de Alcatrazes (APA Alcatrazes)**²;
- **Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN)**³.

¹VILLAMARIN, B. C. **Alterações morfológicas da Baía do Araçá: implicações em sua dinâmica**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

²Lei Municipal Nº 848/92.

³Decreto Estadual Nº 53.525/2008.

Áreas de Proteção Ambiental que incluem a Baía do Araçá



- A APA Alcatrazes busca proteger os ecossistemas costeiros e marinhos contra a degradação e a poluição, evitar a pesca feita de forma não responsável, apoiar a pesca artesanal e estimular e controlar o turismo náutico.
- A APAMLN busca proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região de modo a promover o desenvolvimento sustentável.

Apesar de todos os seus benefícios, o crescimento desordenado do Litoral Norte do Estado de São Paulo ameaça a Baía do Araçá. Ainda assim, a baía continua viva e novas descobertas são realizadas a cada estudo.

Entender como a baía é, como ela funciona e o que ela representa para o meio ambiente e para as pessoas que a usam é essencial para compreender como as intervenções humanas podem afetá-la e como a sociedade pode promover seu uso sustentável.

O Projeto Biota/Fapesp-Araçá

A importância que o ser humano confere a um lugar depende de seu conhecimento sobre ele. Por exemplo:

- Para um pesquisador, que estuda a diversidade de organismos e habitats e busca entender como os processos costeiros e oceânicos afetam essa diversidade, a importância é ecológica e ligada à possibilidade de novas descobertas;
- Para um morador, que cresce, brinca, vivencia as mudanças do local ao longo dos anos, escuta e vive histórias, a importância está ligada à história de vida, que se entrelaça com a história do próprio lugar;
- Para um pescador, que conhece os recursos pesqueiros, os melhores pontos e estratégias de pesca e a influência das marés, da temperatura e do vento nas pescarias, a importância está relacionada com a obtenção de alimento e manutenção da própria cultura.

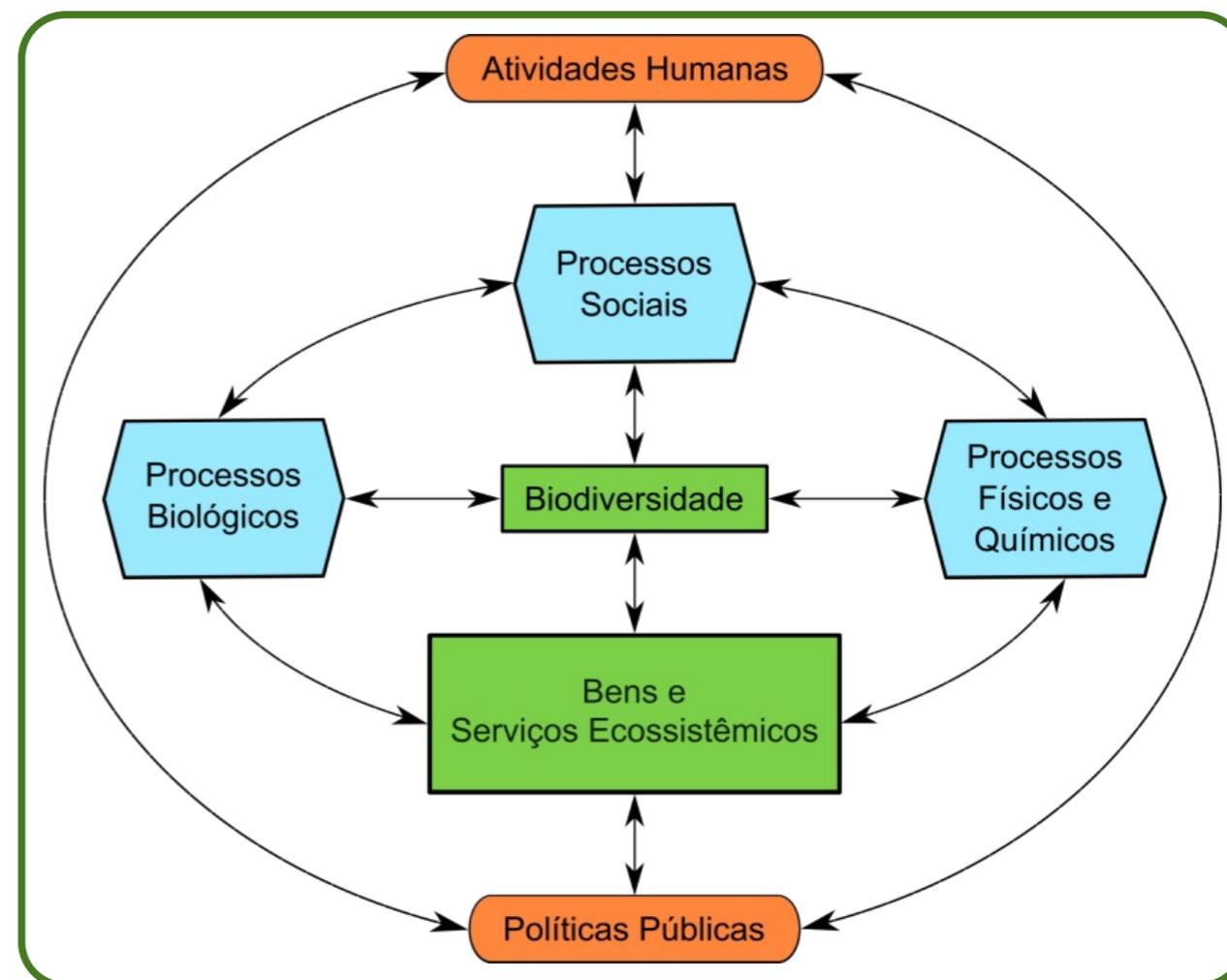
Assim, para entender a importância de um ecossistema é preciso buscar os diversos conhecimentos a respeito dele e das pessoas que com ele se relacionam.

O Projeto Biota/Fapesp-Araçá é uma pesquisa integrada que objetiva entender a importância, a estrutura e o funcionamento da Baía do Araçá, considerando:

- Processos físicos: como circulação da água e transporte de sedimentos;
- Processos biológicos: como identificação e distribuição da biodiversidade e caracterização das teias alimentares;
- Processos sociais: como usos, importâncias, bens e serviços ecossistêmicos fornecidos, conflitos e problemas socioambientais, integração entre ciência e gestão e transferência de conhecimento.

Dentre suas atividades, o Projeto Biota/Fapesp-Araçá promoveu a participação social por meio de oficinas para elaboração do **Plano Local de Desenvolvimento Sustentável (PLDS)**¹. O PLDS é um documento construído participativamente pelos diferentes usuários da Baía do Araçá. Ele propõe diretrizes para solucionar os problemas socioambientais e apoiar o planejamento e a gestão da baía e da região ao seu entorno.

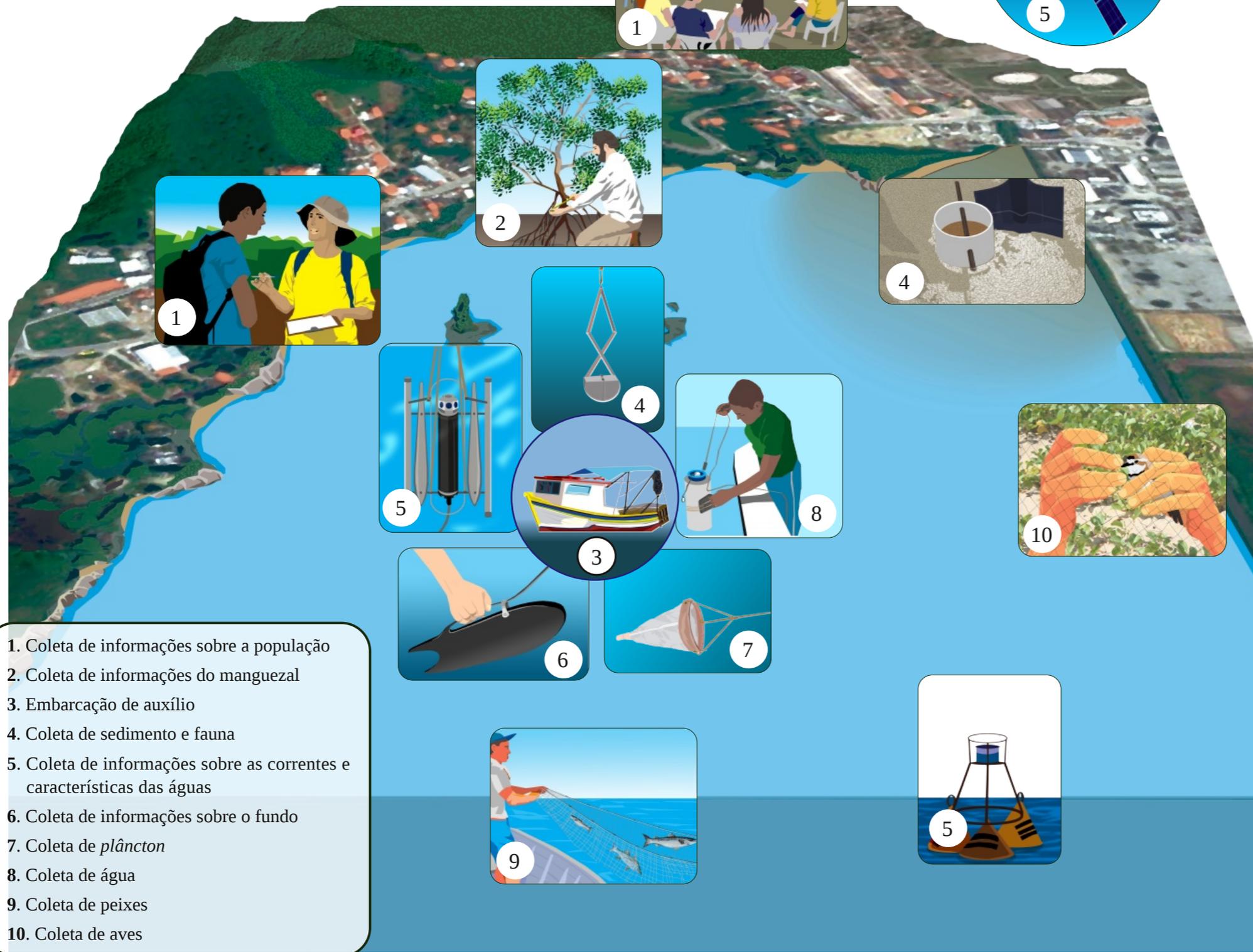
Proposta de estudos do Projeto Biota/Fapesp-Araçá



¹PLDS/Araçá. **Plano Local de Desenvolvimento Sustentável da Baía do Araçá**. Org.: TURRA, A.; SANTOS, C. R.; PERES, C. M.; SEIXAS, S. C.; SHINODA, D. C.; STORI, F. T.; XAVIER, L. Y.; ANDRADE, M. M.; SANTANA, M. F. M.; RODRIGUES, M. V.; GRILLI, N. M.; JACOBI, P. R.; SERAFINI, T. Z. 1ª Edição. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2016. 69 p.

Para entender a Baía do Araçá

Diversos métodos, estratégias e instrumentos foram utilizados para levantar informações e compreender a Baía do Araçá.



1. Coleta de informações sobre a população
2. Coleta de informações do manguezal
3. Embarcação de auxílio
4. Coleta de sedimento e fauna
5. Coleta de informações sobre as correntes e características das águas
6. Coleta de informações sobre o fundo
7. Coleta de *plâncton*
8. Coleta de água
9. Coleta de peixes
10. Coleta de aves

Depois de coletar informações em campo, o trabalho continua com:

Processamento das amostras



Análise e interpretação dos dados



Divulgação dos resultados



COMO É A BAÍA DO ARAÇÁ?

Entender as características da baía e seus processos é importante para prever as consequências que as ações humanas podem ter sobre esse ambiente e como mudanças podem afetar os benefícios que ele oferece.

Este capítulo apresenta as diversas importâncias que a comunidade local identifica na Baía do Araçá¹ e informações sobre sua estrutura e funcionamento.

Quanto à estrutura, são tratados temas como seu formato, profundidade, temperatura de suas águas e seus diferentes ambientes. Também são abordadas as características biológicas e a diversidade de organismos.

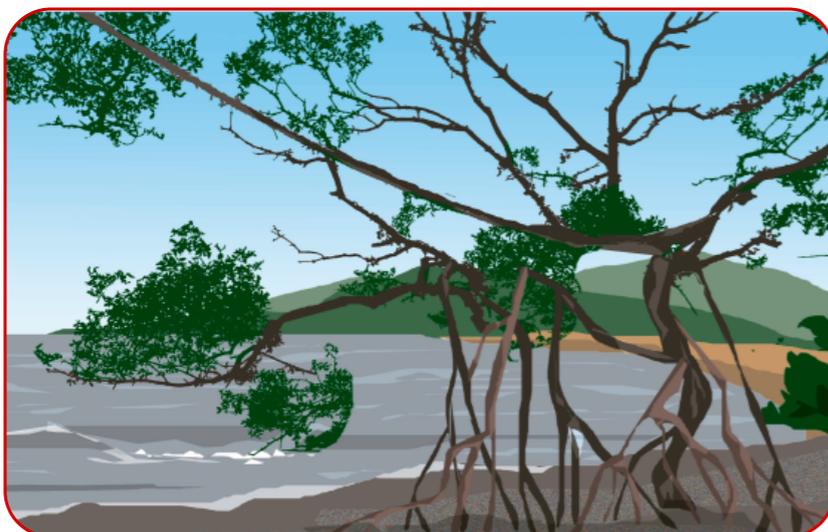
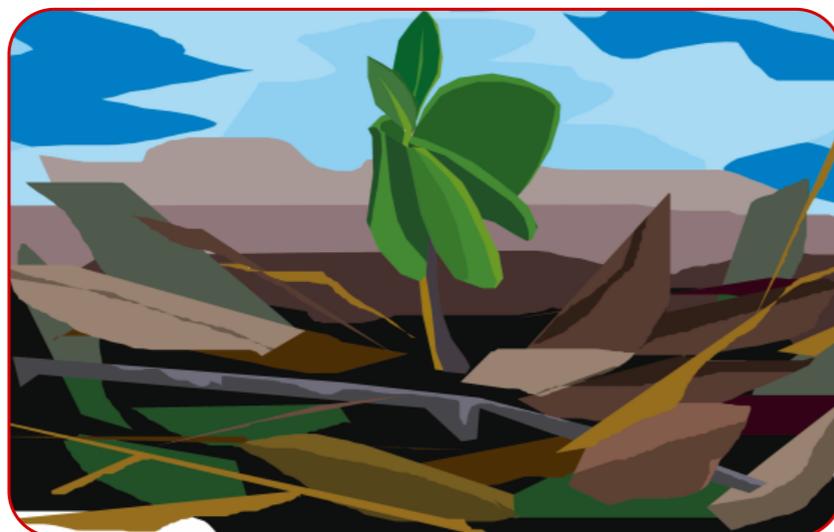
Por fim, são apresentados detalhes do funcionamento da baía, relacionados à interação dos elementos vivos e não vivos e aos processos que geram os bens e serviços ecossistêmicos.

¹ Informações baseadas em entrevistas e oficinas do Projeto Biota/Fapesp-Araçá e em CARRILHO (2015) CARRILHO (2015), C. D.. **Identificação e Valoração Econômica e Sociocultural dos Serviços Ecossistêmicos da Baía do Araçá – São Sebastião, SP, Brasil**. 2015. 170 p. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Importância: Serviços de provisão, sustentação e regulação

Sequestro e estoque de carbono

Retirada do carbono da atmosfera e do ambiente (sequestro) e acúmulo nos seres vivos e sedimento (estoque).

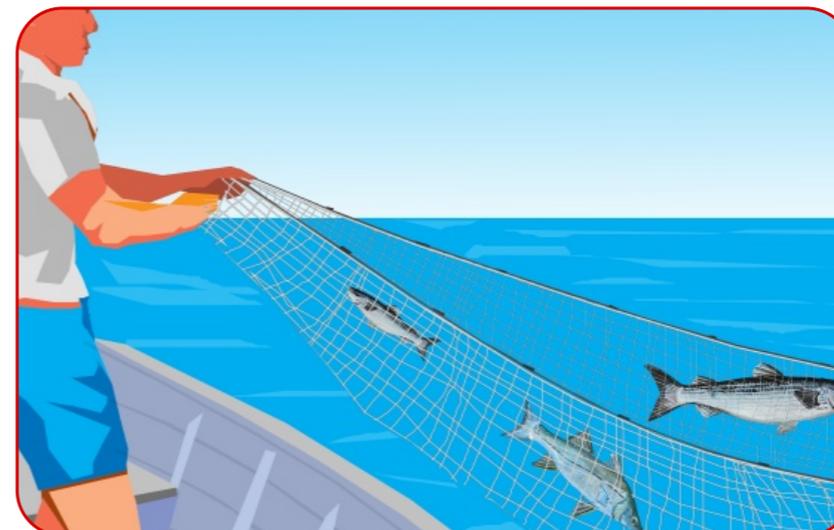
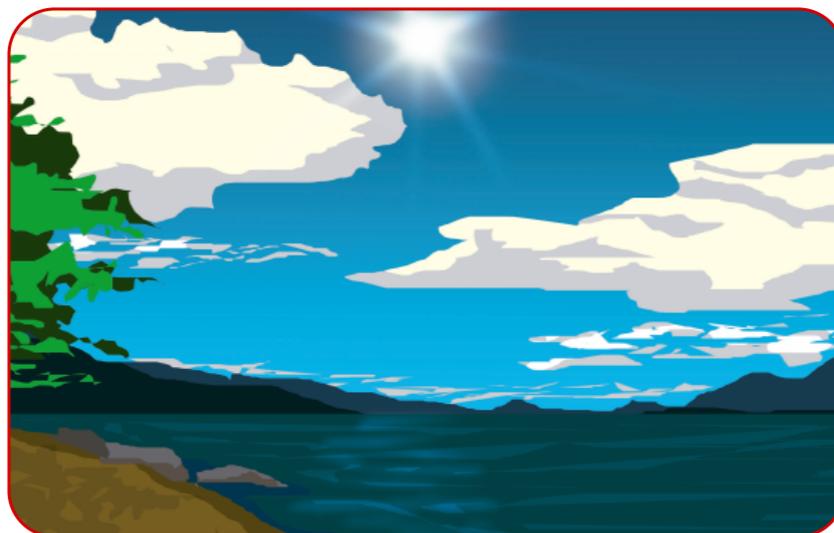


Proteção costeira

A pouca profundidade, o embaixamento e a vegetação protegem a costa da ação das ondas e de eventos extremos.

Regulação do clima

Influencia a temperatura, umidade e chuva do município de São Sebastião.



Provisão de alimento

Fornece renda para os pescadores e alimento para a população. Estima-se que este serviço varie de R\$ 40,00 a R\$ 1.500,00 mensais¹.

Depuração de efluentes

Trata os efluentes retirando (sequestrando) os poluentes, decompondo a matéria orgânica (ciclagem de nutrientes) e processando os nutrientes pela produção primária. Estima-se que este serviço represente cerca de R\$ 338 mil por ano.



Provisão de matéria-prima

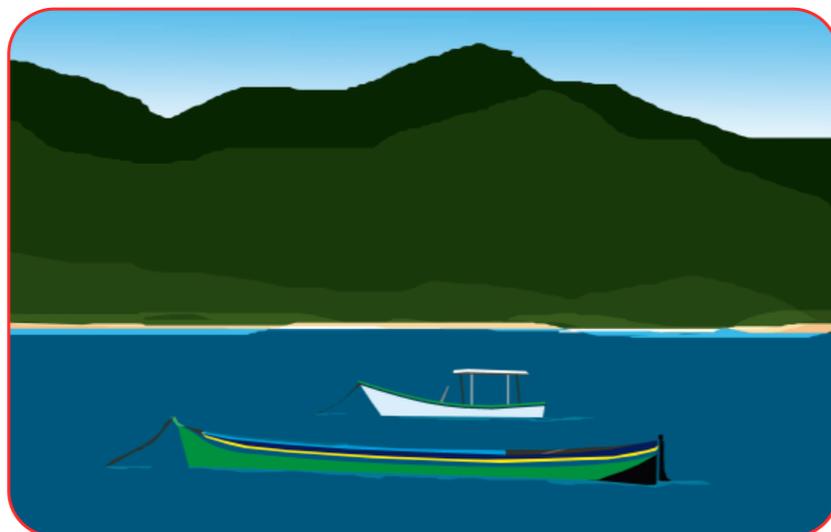
Conchas de organismos da baía são usados para decorar residências e fazer artesanato.

¹CARRILHO (2015).

Importância: Serviços culturais e para o futuro

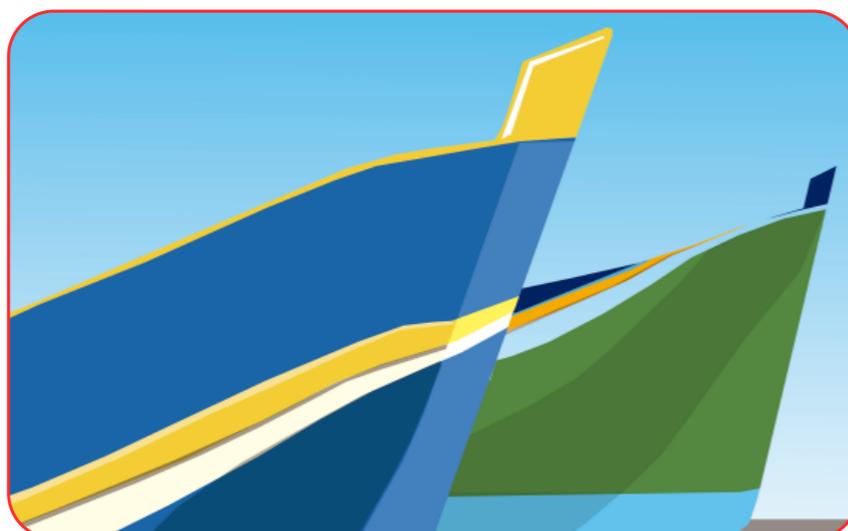
Beleza cênica e conservação da paisagem

Oferece uma bela paisagem que pode ser livremente contemplada por todos.



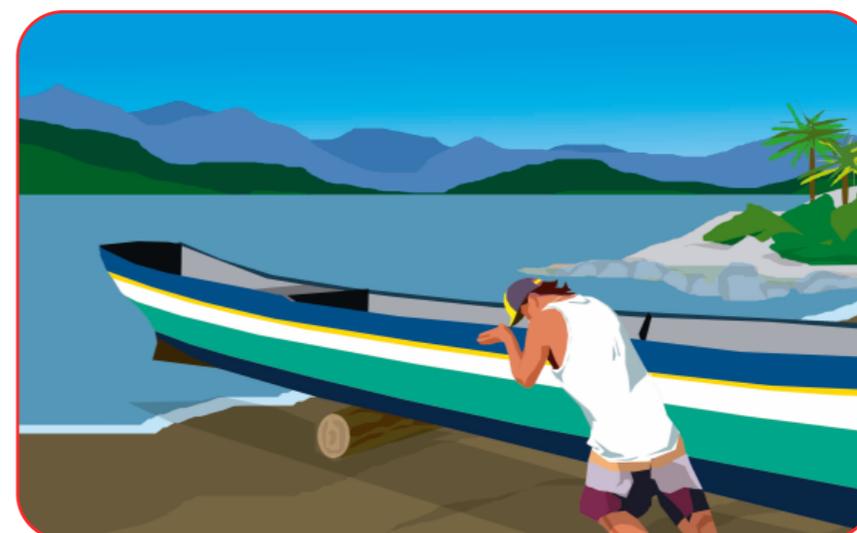
Lazer e recreação

Suas águas calmas fornecem segurança para prática de atividades recreativas.



Patrimônio e identidade cultural

É um importante local de manifestação e manutenção da cultura caiçara.



Abrigo de embarcações e acesso ao mar

Atracadero natural onde barcos e canoas ficam ancorados em segurança. Estima-se que este serviço represente um valor de cerca de R\$ 260 mil por ano¹.

Satisfação pela conservação e participação e mobilização social

Promove a união das pessoas para realizar ações buscando a conservação e sustentabilidade da região.



Benefícios futuros

No futuro, as pessoas poderão continuar usando a baía para as mais variadas finalidades.

¹CARRILHO (2015).

Importância: Manutenção da biodiversidade, pesquisa e educação

A Baía do Araçá é considerada um laboratório natural, devido à sua rica biodiversidade, com diferentes habitats e organismos.



Ao longo de sua história, a baía foi tema e palco de muitas pesquisas e atividades educativas. Só no período entre 1950 e 2009 foram produzidos 127 artigos científicos sobre o local¹.

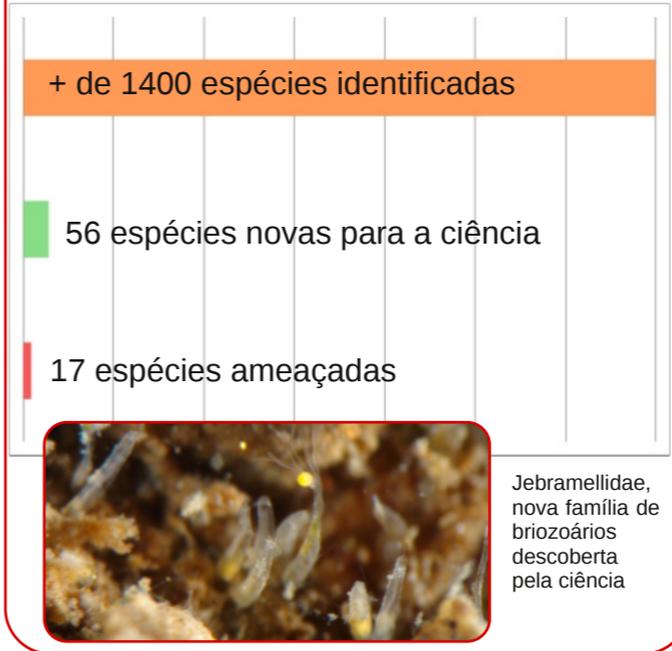
Livros e capítulos de livros registram a exuberância desse ambiente único que contribui para a procriação e disseminação de diversos organismos, como peixes, crustáceos e moluscos, para outras regiões.

GRANDE DIVERSIDADE DE HABITATS

**RECORTE DA COSTA
+
BAIXA HIDRODINÂMICA**

GRANDE DIVERSIDADE DE ORGANISMOS

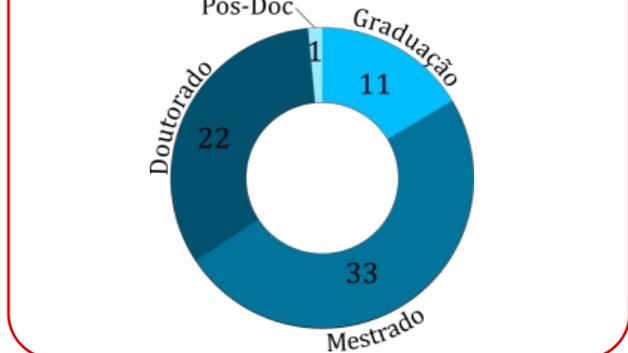
NOVAS E IMPORTANTES DESCOBERTAS!



- Na Baía do Araçá há:
- espécies que servem de alimento para outras espécies e para os seres humanos;
 - espécies ameaçadas de extinção;
 - espécies novas para a ciência;
 - espécies invasoras, que vieram de outros lugares e ameaçam as espécies locais.



A Baía do Araçá também é usada para formação de novos profissionais e cientistas. De 1950 a 2009, as pesquisas desenvolvidas atuaram na capacitação de¹:



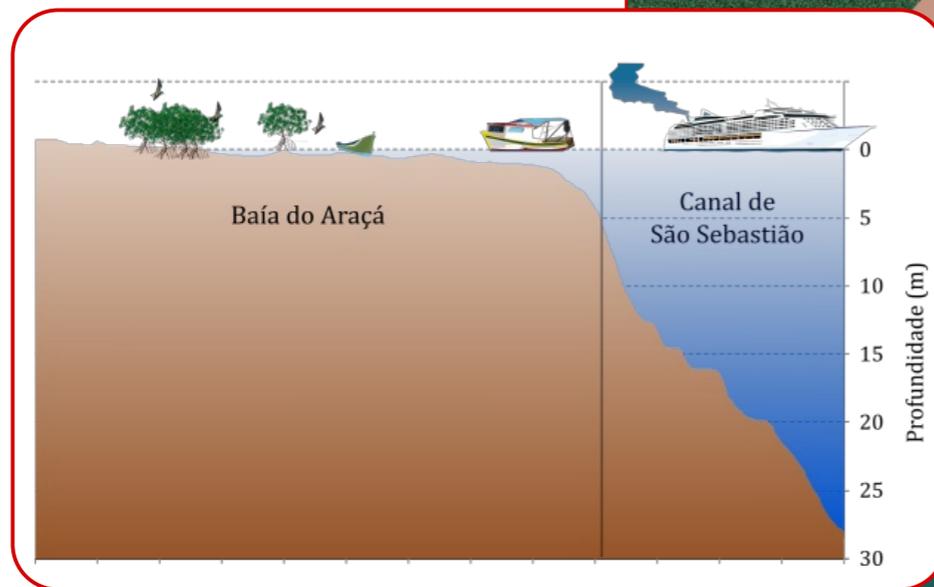
¹AMARAL et al. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. *Biota Neotropica*, v. 10(1): 219-264.

Estrutura: Características gerais da Baía do Araçá

Uma **baía costeira** é uma porção do mar caracterizada por uma linha de costa que penetra o continente e é aberta para o exterior¹.

A Baía do Araçá é delimitada pela orla do município de São Sebastião, por terra, e se abre para o Canal de São Sebastião. Seu posicionamento na porção central do canal e atrás da Ilha de São Sebastião faz da baía uma região protegida e com águas calmas.

A baía é bastante rasa, com no máximo 5 metros de profundidade. Ao se percorrer uma linha reta saindo da praia em direção ao Canal de São Sebastião, nota-se o rápido aumento de profundidade apenas quando se chega próximo ao canal.



Há diferentes tipos de sedimento na baía, desde as areias grossas de suas praias, até a lama e areia fina cobrindo a maior parte do fundo marinho.

A circulação e a troca de água da baía são feitas principalmente pela ação da **corrente de maré**, que sobe e desce duas vezes ao dia e, assim, permite a renovação parcial de suas águas.

A pouca profundidade e a renovação parcial das águas da baía fazem com que suas águas estejam sempre mais quentes (média de 23°C) do que as águas do canal.



O Canal de São Sebastião é bem mais fundo que a Baía do Araçá, com ventos e correntes marinhas mais intensos. Ele liga a baía com as outras regiões do litoral, proporcionando a troca de água e a entrada e saída de nutrientes e organismos.

¹INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Glossário geológico**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 1999. 214p.

Estrutura: Um quebra-cabeças de diferentes sistemas

Na águas calmas da Baía do Araçá há diferentes ambientes, cada um com características próprias.

As **praias** são regiões de transição entre o ambiente terrestre e marinho. A baía tem quatro praias: Deodato ou Topo, Germano, Pernambuco e Altivo. Dependendo da ação de ondas e marés, uma parte das praias fica seca e a outra fica coberta pelas águas.



Os **costões rochosos** correspondem a outro ambiente de transição, formado por rochas que abrigam grande diversidade de organismos.



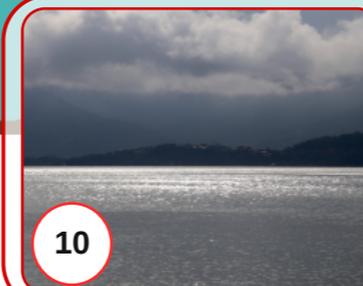
A **planície de maré** é a parte mais rasa da baía. Ela fica coberta pela água na maré cheia e é exposta na maré baixa, quando se observa o fundo marinho, onde predominam sedimentos finos.



Quando a maré abaixa, a água pode se acumular em desníveis na areia e na lama e em buracos nos costões rochosos, formando as **poças de maré**, aprisionando organismos marinhos até a próxima subida da maré.



As **ilhas** Pernambuco e Pedroso ficam localizadas na região entre-marés, influenciando a biodiversidade e o movimento das águas ao seu redor.



Apesar de rasa, a coluna de água da baía é repleta de organismos marinhos, que podem ser observados flutuando na superfície ou nadando em todas as profundidades.



Na Ilha de Pernambuco e em algumas praias da baía há o **manguezal**, um importante ambiente, onde as árvores desenvolvem suas raízes sobre um fundo de areia e lama.



O **Córrego Mãe Isabel** deságua na Baía do Araçá, trazendo sedimentos e nutrientes, mas também muito lixo e outros poluentes que recebe ao longo do seu percurso até chegar à baía.



O **sublitoral interno** é a região mais funda da baía, sempre coberta por água. Sua profundidade varia entre 0.5 e 5 metros e compreende tanto a coluna de água quanto o fundo submerso.

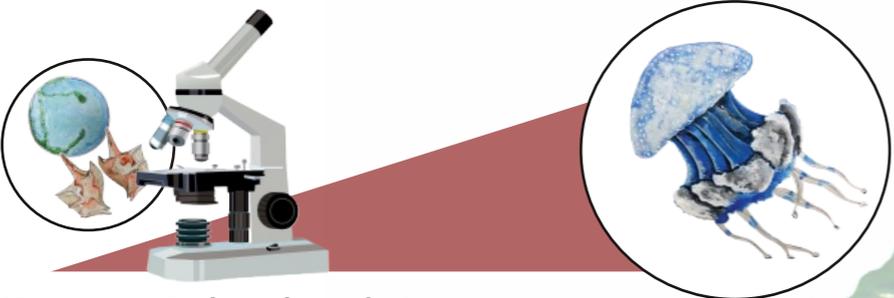
O **sublitoral externo** é uma parte do canal mais próxima à baía. Sua profundidade varia de 5 a 25 metros.



Estrutura: A coluna de água e a biodiversidade do *plâncton*

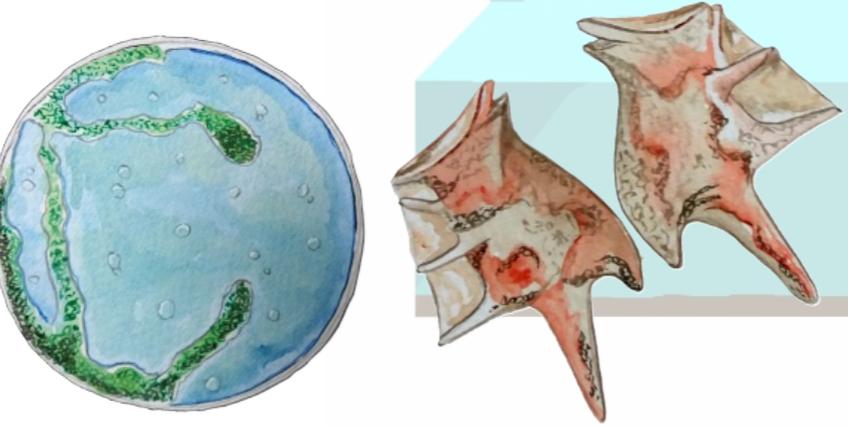
O *plâncton* é o conjunto de organismos que vive na coluna de água. Eles não são bons nadadores e são transportados pelo movimento das águas.

micrômetros centímetros

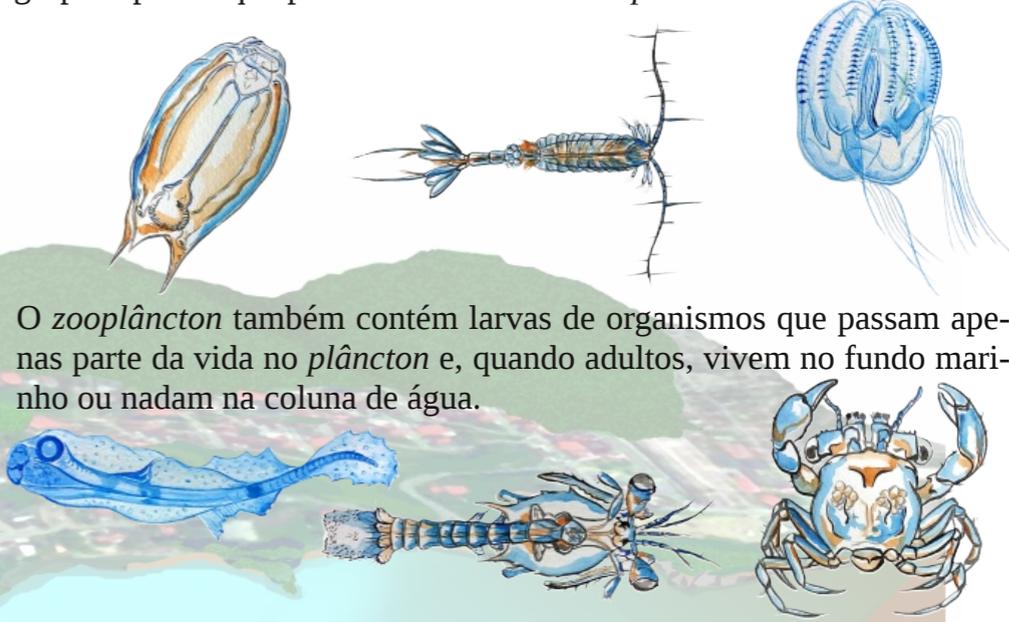


Numa gota de água é possível encontrar centenas de organismos planctônicos, que de tão pequenos são enxergados só com o auxílio de microscópio. Já as águas-vivas são grandes organismos planctônicos que podem ser vistos a olho nu.

O *fitoplâncton* é o conjunto de produtores primários do *plâncton* que usa a energia do sol (como as plantas terrestres) e os nutrientes da água do mar para produzir seu próprio alimento. Na baía há uma grande diversidade de espécies de *fitoplâncton*, como diatomáceas e dinoflagelados.



O *zooplâncton* é o grupo de animais do *plâncton*. Fazem parte deste grupo espécies que passam a vida inteira no *plâncton*:



O *zooplâncton* também contém larvas de organismos que passam apenas parte da vida no *plâncton* e, quando adultos, vivem no fundo marinho ou nadam na coluna de água.

No Araçá, a maior parte do *zooplâncton* é formada por larvas de peixes e invertebrados (camarão, ostra, berbigão, cracas, entre outros), demonstrando a importância da região como berçário da vida marinha.

Há grande quantidade de *fitoplâncton* nas águas calmas e ricas em nutrientes da Baía do Araçá. Quanto mais raso, maior a concentração de nutrientes e organismos do *fitoplâncton*.

Estrutura: A coluna de água e a biodiversidade do *nécton*

A coluna de água é povoada por organismos com grande capacidade de natação, chamados de *nécton*.

Há mais de 122 espécies de **peixes** na Baía do Araçá, que fornece proteção e alimento para espécies comercialmente importantes:



E para espécies que estão ameaçadas de extinção:



Nas poças de maré são encontrados juvenis e espécies de menor tamanho, como:



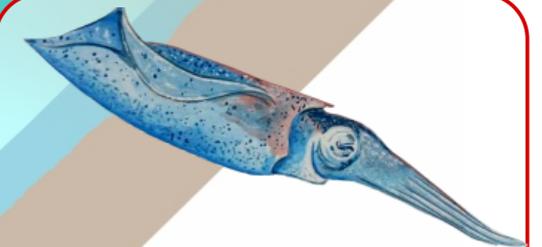
As tartarugas marinhas representam os **répteis** que ocorrem na baía. Na região há gramas marinhas e algas que servem de alimento para as tartarugas-verdes, uma espécie ameaçada de extinção.



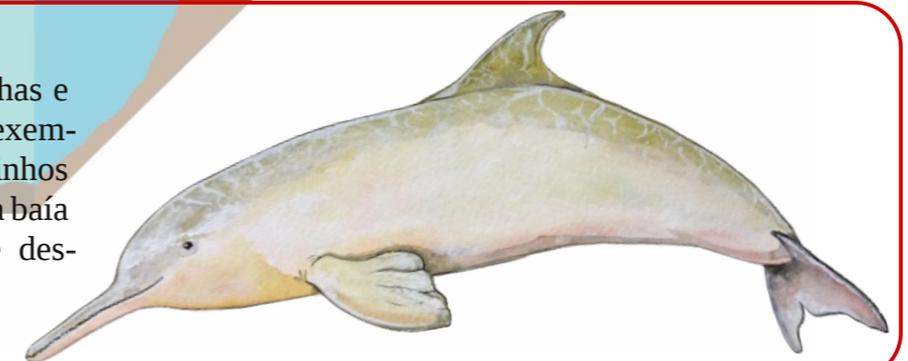
Cerca de 80 espécies de **aves** terrestres e aquáticas utilizam a baía. A maioria é encontrada quando a maré está baixa, alimentando-se dos organismos do bentos. Entre elas, há espécies residentes e migratórias, que usam a baía como área de alimentação e de descanso.



As lulas são exemplos de **moluscos** frequentemente encontrados na baía. Quando crescem, as larvas das lulas deixam o *plâncton* e passam para o *nécton*.



Golfinhos, botos, toninhas e pequenas baleias são exemplos de **mamíferos** marinhos que visitam o entorno da baía para se alimentarem e descansarem.



Estrutura: O fundo da baía e a biodiversidade do *bentos*

Na Baía do Araçá há animais que vivem enterrados na lama ou na areia, fixados em rochas e andando ou nadando próximo ao fundo, chamados de **bentos**. Assim como o *plâncton*, o tamanho dos organismos bentônicos varia de seres microscópicos, como alguns vermes marinhos, a macroscópicos, como caranguejos e estrelas-do-mar.

Nos **costões rochosos** há o registro de cerca de 300 espécies, que se distribuem em zonas de acordo com sua resistência à exposição ao ar, ao sol e às ondas.

Na parte superior vivem os **crustáceos** mais resistentes, como as cracas.

No meio são encontrados alguns **moluscos**, como as ostras e os mexilhões.

Na parte inferior ocorrem organismos mais frágeis, como as **algas** e os ouriços.



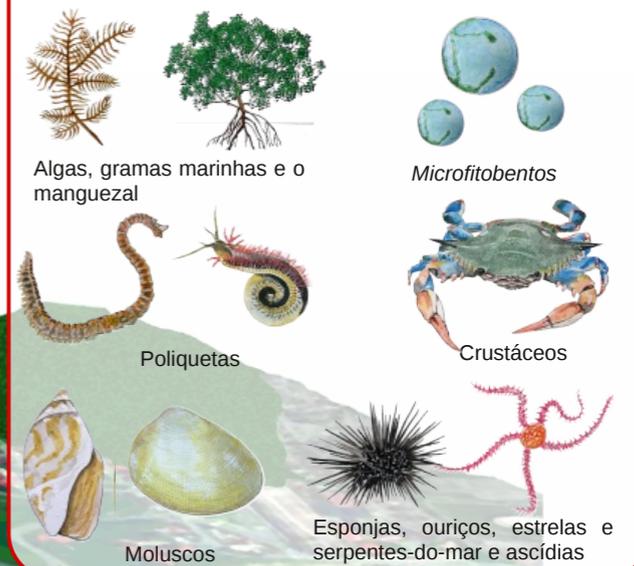
Na parte seca da **praia**, os animais se enterram para se protegerem do sol e de predadores.



O **entremarés** possui grande quantidade (até 2.000 animais por m²) e riqueza (mais de 150 espécies) de organismos. Dentre seus habitantes, destacam-se as **poliquetas**, grupo mais abundante, e o berbigão, molusco utilizado como alimento.



Principais organismos do *bentos*



As plantas do **manguezal** servem de abrigo e alimento para outras espécies que vivem enterradas no sedimento ou sobre suas raízes e troncos, como caramujos e caranguejos.



Árvores e raízes do manguezal



Pneumatóforos: estruturas que auxiliam na respiração das plantas do manguezal

O **microfitobentos** é um importante componente do *bentos* marinho, que realiza fotossíntese. Ele é composto por algas microscópicas que vivem sobre o sedimento.



No **sublitoral** há cerca de 300 espécies, ou seja, uma maior riqueza do que no entremarés. Os grupos mais diversos são as poliquetas, moluscos e crustáceos, que dividem o espaço com outros organismos, como as serpentes-do-mar (ofiuróides).

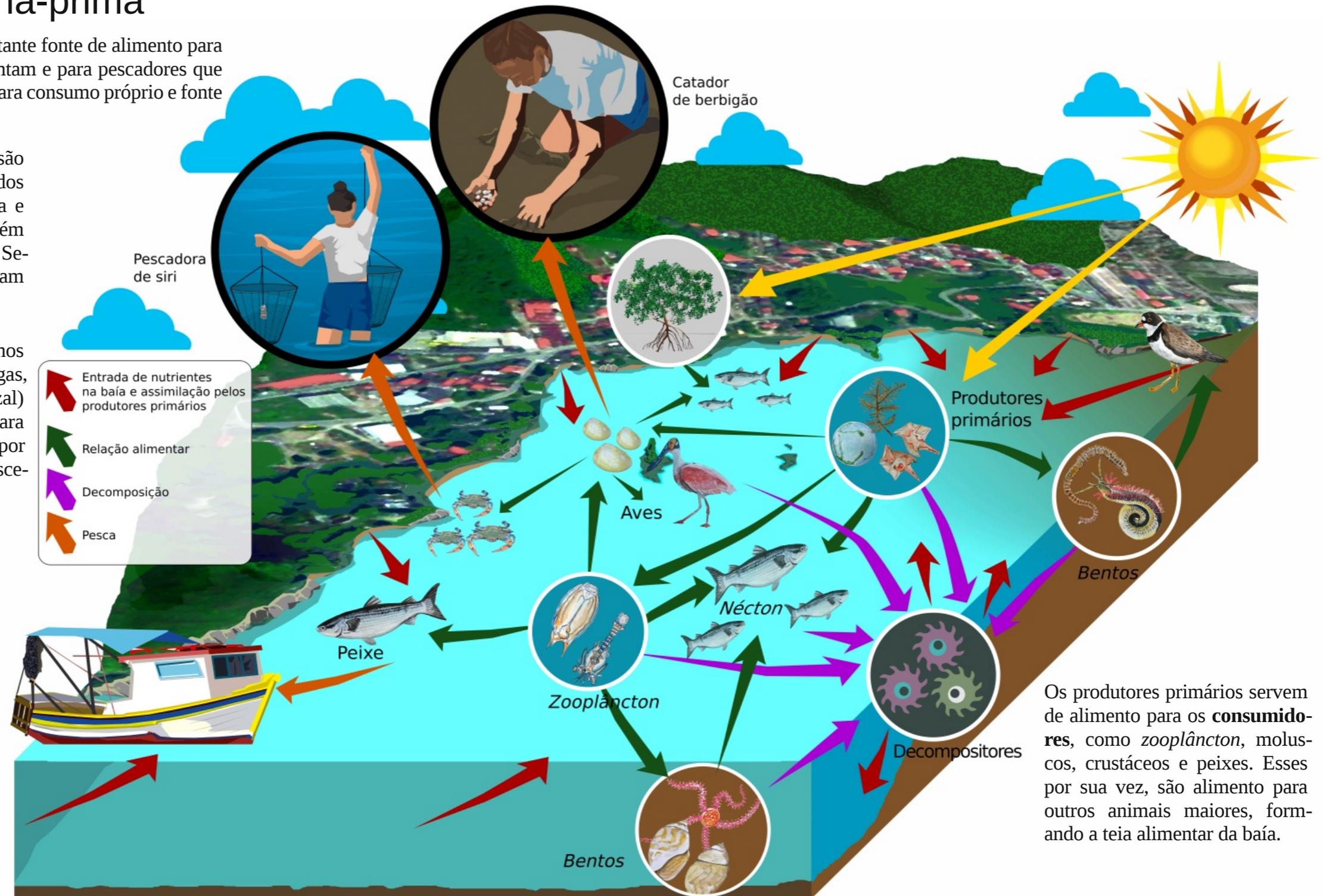


Funcionamento: Provisão de alimento e matéria-prima

A Baía do Araçá é uma importante fonte de alimento para os organismos que a frequentam e para pescadores que se beneficiam desses organismos para consumo próprio e fonte de renda.

As águas calmas e rasas da baía são ricas em nutrientes, que são trazidos do continente pela água da chuva e pelo Córrego Mãe Isabel, e também transportados do Canal de São Sebastião, com as correntes que entram na baía.

Os **produtores primários** marinhos (*fitoplâncton*, *microfitobentos*, algas, gramas marinhas e o manguezal) usam os nutrientes e a luz do sol para produzirem seu próprio alimento, por meio da **fotossíntese**, e assim crescerem e se reproduzirem.



Os produtores primários servem de alimento para os **consumidores**, como *zooplâncton*, moluscos, crustáceos e peixes. Esses por sua vez, são alimento para outros animais maiores, formando a teia alimentar da baía.

Os **decompositores** são outro elemento da teia alimentar. Eles são representados por fungos e bactérias que se alimentam de organismos mortos e promovem a decomposição da matéria orgânica e reciclagem de nutrientes, que novamente poderão ser assimilados.

Funcionamento: Regulação climática, sequestro e estoque de carbono

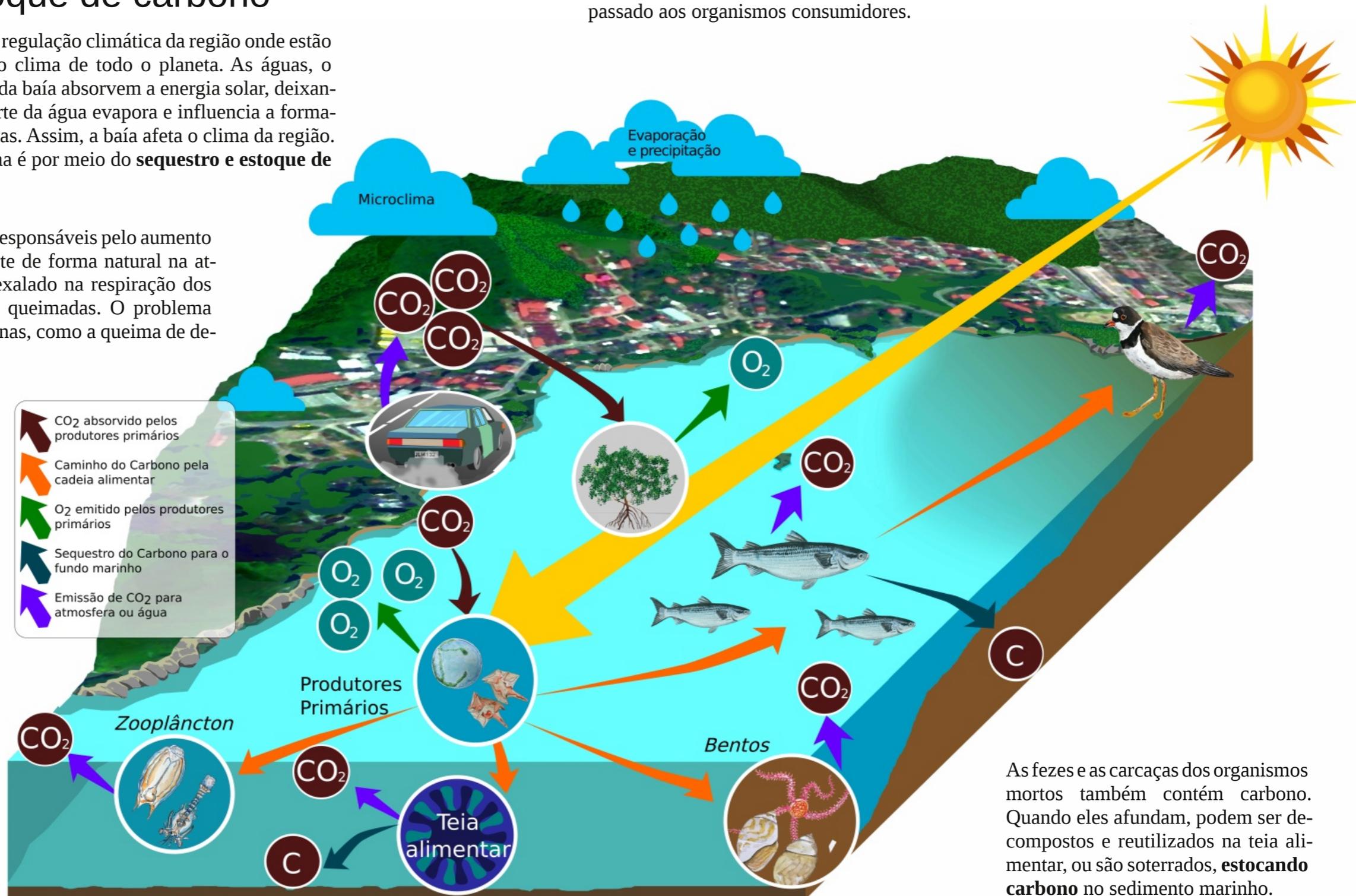
Os ecossistemas promovem a regulação climática da região onde estão localizados e influenciam o clima de todo o planeta. As águas, o manguezal e os outros ambientes da baía absorvem a energia solar, deixando a temperatura mais amena. Parte da água evapora e influencia a formação de nuvens e o regime de chuvas. Assim, a baía afeta o clima da região. Uma das formas de regular o clima é por meio do **sequestro e estoque de carbono**.

O **gás carbônico (CO₂)** é um dos responsáveis pelo aumento da temperatura na Terra. Ele existe de forma natural na atmosfera, rios, mares e oceanos, exalado na respiração dos animais e emitido por vulcões e queimadas. O problema ocorre quando as atividades humanas, como a queima de derivados de petróleo por carros, navios e fábricas, aumentam a concentração desse gás na atmosfera, o que promove o aumento da temperatura.

O CO₂ dissolvido na água dos oceanos é absorvido pelos produtores primários na **fotossíntese**, processo em que o CO₂ é quebrado gerando **carbono (C)** e **oxigênio (O₂)**. A retirada do CO₂ da atmosfera é chamada de sequestro de carbono, que é estocado:

- Na água do mar;
- Nos organismos vivos;
- No fundo marinho;
- Nos organismos mortos.

O O₂ é lançado para o ambiente enquanto o C é incorporado pelos produtores primários que o utilizam para o crescimento e a reprodução, entrando na teia alimentar e sendo repassado aos organismos consumidores.



As fezes e as carcaças dos organismos mortos também contêm carbono. Quando eles afundam, podem ser decompostos e reutilizados na teia alimentar, ou são soterrados, **estocando carbono** no sedimento marinho.

Funcionamento: Depuração de efluentes, ciclagem de nutrientes e sequestro de poluentes

Os efluentes que chegam na Baía do Araçá trazem materiais que podem afetar a qualidade de suas águas, prejudicando seu uso e os organismos que nela vivem. Os ecossistemas têm capacidade natural de purificar esses efluentes, utilizando-os, processando-os ou tornando-os indisponíveis para os organismos. Sem esse processo de **depuração**, as águas podem ficar **impróprias**, acumulando poluentes e matéria orgânica.

Os efluentes chegam à baía pelo Córrego Mãe Isabel, carregados pelas águas das chuvas, pelo Canal de São Sebastião e pelo emissário submarino, trazendo os seguintes elementos:

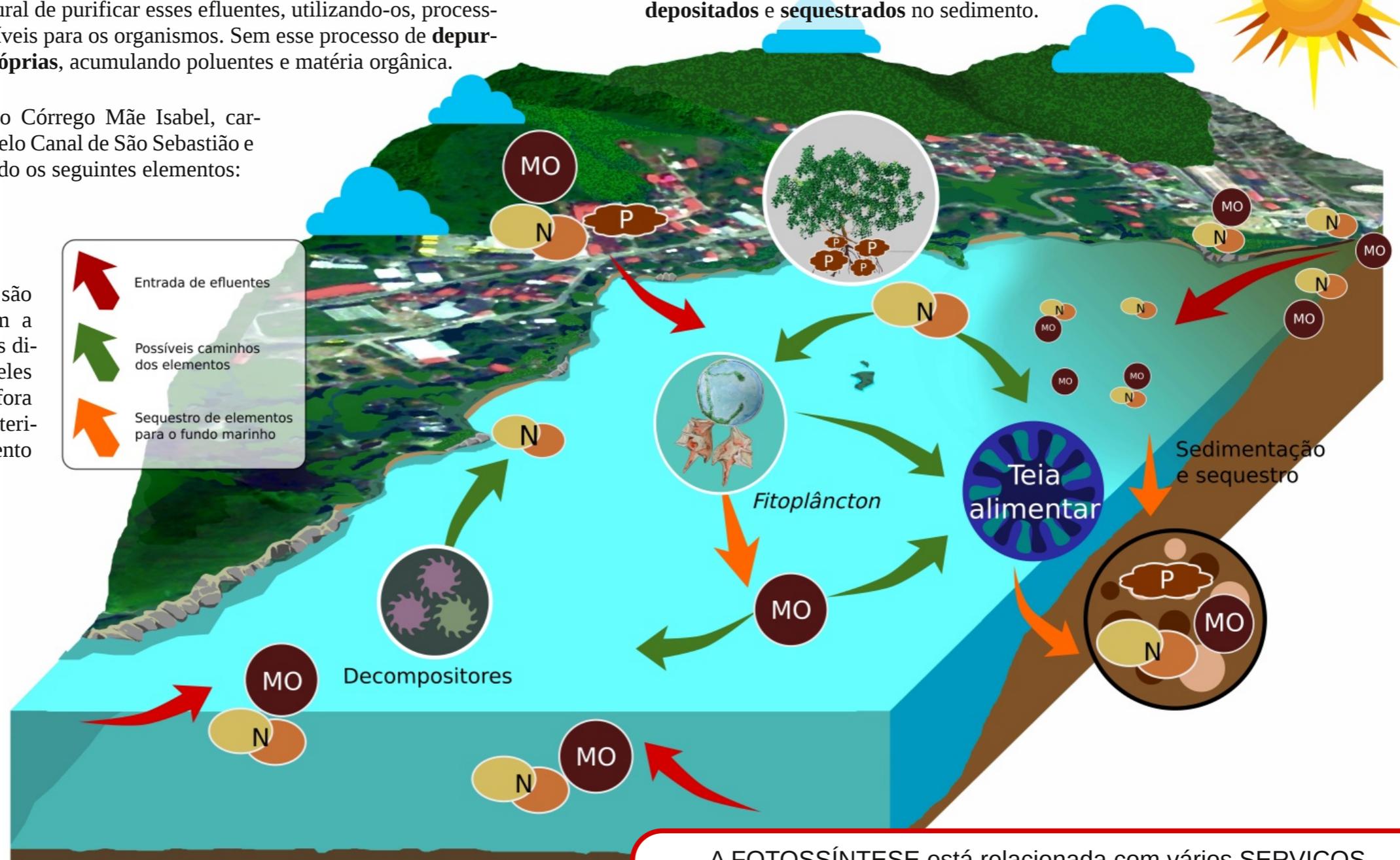


Ao chegarem à baía, os efluentes são **diluídos**. Eles se misturam com a água da baía e suas concentrações diminuem. Quando estão na água, eles podem ser **transportados** para fora da baía ou permanecer em seu interior, alternando entre água, sedimento e organismos.

Os poluentes podem aderir a partículas de sedimento e serem **depositados** no fundo. Alguns locais com sedimento mais fino, como o manguezal e o canal, funcionam como um filtro que aprisiona e retira os poluentes da água.

Depois de serem depositados, os poluentes podem permanecer no substrato (**sequestro**) ou, caso o sedimento seja remexido pelas ondas ou por alguma outra atividade, podem voltar para a água.

A matéria orgânica que chega na baía pode ser diretamente **consumida** na teia alimentar ou é **decomposta**. Nesse processo, ocorre a **ciclagem de nutrientes**, tornando-os disponíveis para serem utilizados. A matéria orgânica e os nutrientes também podem ser **depositados** e **sequestrados** no sedimento.



A FOTOSSÍNTESE está relacionada com vários SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS, o que evidencia sua importância e a necessidade de manter a biodiversidade de PRODUTORES PRIMÁRIOS, a disponibilidade de NUTRIENTES e a LUZ para que ela ocorra.

Funcionamento: Proteção costeira, abrigo, atividades de lazer e recreação

A pouca profundidade e a baixa hidrodinâmica, com poucas ondas e correntes fracas, fazem com que a Baía do Araçá funcione como um verdadeiro refúgio natural, onde os seres humanos podem desenvolver suas atividades de maneira segura e os organismos encontram abrigo e proteção para se reproduzirem, alimentarem e crescerem antes de se deslocarem para outras áreas da zona costeira.

A maré é a principal responsável pela movimentação das águas e do sedimento dentro da baía. Quando a maré está baixa, grande parte da baía fica exposta. Mas na maré cheia, as áreas rasas ficam cobertas pela água e permitem que as pessoas aproveitem para praticar atividades de lazer e recreação, como nadar ou andar de *Stand up paddle*.

O vento controla o movimento das águas no canal e influencia o tamanho das ondas que entram na baía. Ele normalmente sopra de leste, gerando correntes que vão para o sul do canal. Mas, quando há frentes frias, o vento sopra de sul, agitando as águas e mudando o sentido das correntes para leste. Nessas situações, ondas de até 1,2 metro podem atingir a baía.



Mesmo se ondas mais fortes conseguissem alcançar a parte mais interna da baía, seus ambientes - **as ilhas, o manguezal, as praias e os costões rochosos** - funcionariam como uma barreira para a proteção das pessoas e suas moradias.

DA BAÍA DO ARAÇÁ PARA O FUTURO DA ZONA COSTEIRA

Após conhecer um pouco mais sobre como a Baía do Araçá fornece benefícios para a sociedade, é possível entender melhor como as ações humanas podem interferir em sua importância ao modificar sua estrutura e seu funcionamento.

A seguir, são apresentadas as principais ameaças à sustentabilidade da Baía do Araçá, relacionadas às atividades humanas realizadas tanto na baía quanto no seu entorno. Como o cenário de ameaças à baía pode ser encontrado em outras regiões, ele pode ser usado para entender as pressões sobre a zona costeira como um todo.

Por fim, destaca-se a importância do conhecimento sobre a zona costeira para estimular a participação social e a gestão integrada, uma vez que o envolvimento de todos os segmentos da sociedade é fundamental para construir um futuro sustentável.

Ameaças à sustentabilidade

Manter a qualidade socioambiental das regiões costeiras é fundamental para que se possa continuar a usufruir dos benefícios que elas oferecem. Para tanto, deve-se conhecer e fazer a gestão dessas atividades para garantir a sustentabilidade.



Sem **planejamento e atenção dos governantes**, o **crescimento das cidades e a expansão de atividades econômicas** ameaçam os ecossistemas, afetando áreas ecologicamente importantes e comunidades tradicionais.

O **uso de entorpecentes** em locais públicos, como as praias, é problema de saúde pública que limita as atividades de lazer e recreação.



As **espécies invasoras** ameaçam a biodiversidade, pois elas competem com as espécies nativas.



O **pouco envolvimento** da comunidade e o **baixo controle social** fazem com que as decisões sejam tomadas com pouca participação pública.



O **desmatamento** e as **construções** na costa e em áreas frágeis diminuem a proteção costeira, restringem o acesso ao mar e podem causar erosão ou assoreamento.



O **excesso de iluminação** espanta os peixes e afeta os animais marinhos que tentam se aproximar da costa.

O despejo de **resíduos** afeta o serviço de depuração e filtragem dos efluentes, a manutenção da biodiversidade e a provisão de alimentos.



As **mudanças climáticas** podem provocar o aumento do nível do mar, tempestades e ressacas, colocando em risco as construções e a manutenção da biodiversidade.



A **falta de iluminação** nas vias públicas diminui a segurança e o bem-estar da população.



O **trânsito de embarcações** afeta a fauna marinha, aumenta o risco de acidentes e de contaminação por óleo, além de contribuir para a dispersão de espécies invasoras.



Se realizada de forma não responsável, a **pesca** ameaça a biodiversidade e a própria provisão de alimentos.



Os **grandes empreendimentos** na zona costeira aumentam os riscos de poluição, podem diminuir a produtividade marinha, ameaçam a biodiversidade e podem causar crescimento desordenado das cidades.

A Importância da participação social para a gestão da zona costeira

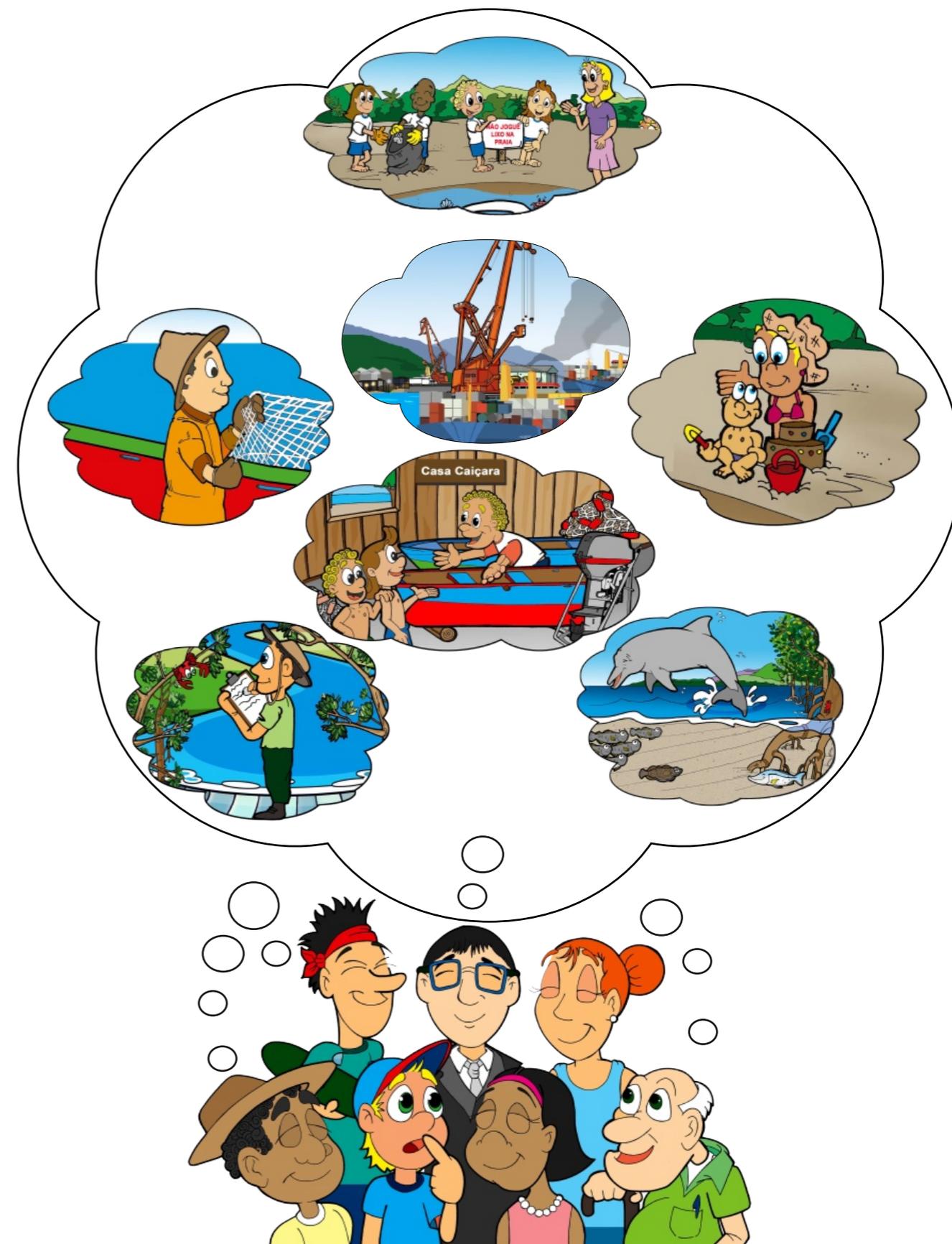
A Baía do Araçá é um exemplo para entender a importância, estrutura e funcionamento da zona costeira e os impactos das ações humanas em seus ecossistemas. No entanto, muito mais do que entender, é preciso planejar e agir em busca da sustentabilidade.

A gestão integrada da zona costeira pressupõe um processo participativo, ou seja, que receba colaboração de toda a sociedade, incluindo comunidades tradicionais, associações de bairro, governo municipal, estadual e federal, organizações não governamentais, iniciativa privada etc.

A sustentabilidade deve ser praticada em casa, na escola, no trabalho, no bairro, no município, ou seja, em todos os lugares e circunstâncias. Se cada cidadão estiver disposto a compartilhar e discutir propostas para estabelecer um futuro sustentável, maiores serão as chances de garantir sua conservação e o uso sustentável dos recursos naturais.

Seja um cidadão ativo! Participe de discussões sobre sua região e faça sua parte!

O que você quer para o futuro de sua região?



PARA SABER MAIS SOBRE O PROJETO BIOTA/FAPESP-ARAÇÁ

Página: <http://www.biota-araca.org>

Facebook: <https://www.facebook.com/baiadoaraca/>

PARA SABER MAIS SOBRE A BAÍA DO ARAÇÁ:

Livro: AMARAL, A. C. Z. et al. **Vida na Baía do Araçá**. São Paulo: Editora Lume, 2015. 100p.

Disponível para download em:

Em português - Vida na Baía do Araçá : diversidade e importância

Página: <http://bit.ly/aracaPT-BR>

Em inglês - Life in Araçá Bay : diversity and importance

Página: <http://bit.ly/aracaENG>

Documentário: PULSANTE: um filme sobre a Baía do Araçá

Página: www.costabrasilis.org.br/projetos/pulsante

Facebook: <https://www.facebook.com/docpulsante/>

PARA SABER MAIS SOBRE O PLANO LOCAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BAÍA DO ARAÇÁ

Livro: PLDS/Araçá. **Plano Local de Desenvolvimento Sustentável da Baía do Araçá**. Org.: TURRA, A.; SANTOS, C. R.; PERES, C. M.; SEIXAS, S. C.; SHINODA, D. C.; STORI, F. T.; XAVIER, L. Y.; ANDRADE, M. M.; SANTANA, M. F. M.; RODRIGUES, M. V.; GRILLI, N. M.; JACOBI, P. R.; SERAFINI, T. Z. 1a Edição. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2016. 69 p.

Disponível para download em:

Página: <http://www.io.usp.br/index.php/arquivos/send/314-livros/4109-plano-local-de-desenvolvimento-sustentavel-da-baia-do-araca>

Facebook: <https://www.facebook.com/PLDSARACA>

PARA SABER MAIS SOBRE A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHADO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (APAMLN)

Página: <http://www3.ambiente.sp.gov.br/apa-marinha-do-litoral-norte/>

Facebook: <https://www.facebook.com/Área-de-Proteção-Ambiental-Marinha-do-Litoral-Norte-SP-608767765819392/?fref=ts>

PARA SABER MAIS SOBRE A PESCA DO LITORAL NORTE

Instituto de Pesca

Página: <http://www.pesca.sp.gov.br>

Programa de monitoramento da atividade pesqueira marinha e estuarina

Página: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br>

Pesquisadores do Projeto Biota/Fapesp-Araçá

Coordenação geral do Projeto Biota/Fapesp-Araçá

Profa. Dra. Antônia Cecília Z. Amaral (IB/Unicamp)
 Prof. Dr. Alexander Turra (IOUSP)
 Profa. Dra. Aurea Maria Ciotti (CEBIMar/USP)
 Profa. Dra. Carmen L. B. R. Wongtschowski (IOUSP)
 Profa. Dra. Yara Schaeffer-Novelli (IOUSP-PROCAM/IEE/USP)

Módulo 1: Sistema Planctônico

Áurea Maria Ciotti (CEBIMar/USP)
 Amábil Ferreira (CEBIMar/USP)
 Ana Luiza Peres (CEBIMar/USP)
 Bianca Castaldi Tocchi (CEBIMar/USP)
 Camila Negrão Signori (CEBIMar/USP)
 Carla Berlocher Bovo (CEBIMar/USP)
 Catarina da Rocha Marcolin (UFSB)
 Diego de Castillo Franco (IOUSP)
 Francielli Vilela Peres (IOUSP)
 Luana Agostini (IOUSP)
 Maíá Gomes Medeiros (IOUSP)
 Maria Fernanda Giannini (CEBIMar/USP)
 Natasha Menezes Bergo (IOUSP)
 Ricardo Pollery (UFF)
 Rubens Mendes Lopes (IOUSP)
 Tomás Edison da Silva (IOUSP)
 Vivian Helena Pellizari (IOUSP)

Módulo 2: Ecossistema Nectônico

Carmen L. D. B. Rossi Wongtschowski (IOUSP)
 Aline Giombelli da Silva (UFPR)
 Amanda Fernandes (UESC)
 André M. Vaz-dos-Santos (UFPR)
 Andrews Krupinski Emerenciano (ICB/USP)
 Angélica Arruda Justino (UFPR)
 Bárbara Gris (UFPR)
 Bianca Santos Matinata (MZUSP)
 Carolina Siliprandi (IOUSP)
 Cesar R. Romero (IOUSP)
 Debora Souza (IOUSP)
 Diogo Destro Barcellos (IOUSP)
 Elizabeth Romagoza (IP)
 Fernanda Albernaz de Lima (IOUSP)
 José Roberto M. C. da Silva (ICB-CEBIMar/USP)
 Lídia Paes Leme Arantes (IOUSP)
 Lígia Maria Salvo (ICB-CEBIMar/USP)
 Luciano Gomes Fischer (UFRJ)
 Lucy S. H. Soares (IOUSP)
 Luis Fabio Silveira (MZUSP)
 Marcella B. Giaretta (IOUSP)
 Marcos Cesar de Oliveira Santos (IOUSP)
 Marina Rito Brenha (IOUSP)
 Marinella Coutinho Jacinto Pucci (IOUSP)
 Milton Ramos Pereira Júnior (UFPR)
 Patrícia L. Mancini (MZUSP)
 Pedro Delmonte Corrêa (Fundação Mar)
 Rafael Andrei Lamas (IOUSP)
 Riguel Feltrin Contente (IOUSP)
 Thiago Balbi (IOUSP)
 Valéria Conversani (IOUSP)

Módulo 3: Sistema Bentônico

Antônia Cecília Zacagnini Amaral (IB/Unicamp)
 Alejandro Martínez (UCPH)
 Alexander Turra (IOUSP)
 Álvaro Esteves Migotto (CEBIMar/USP)
 Ana Júlia F. C. de Oliveira (UNESP)
 André Luiz Pardal Souza (UFABC)
 Angélica Spagiari de Godoy. (IB/Unicamp)
 Bruna del B. Zampieri (IB/UNESP)
 Carla Rani R. Arantes (IOUSP)
 Camila Fernanda da Silva (IB/Unicamp)
 Cheryl Bright (Smithsonian Instituto)
 Cláudia Camila Minei (IOUSP)
 Cláudio Lins (IOUSP)
 Cristiano de Salles Almeida (IOUSP)
 Daniel Gordman (IOUSP)
 Danilo C. Vieira (UNIFESP)
 Eduardo Hajdu (MN/UFRJ)
 Eduinety Ceci Pereira Moreira de Souza (IOUSP)
 Eliane Pintor de Arruda (UFSCar)
 Fabiane Gallucci (UNIFESP)
 Fabrizio M. Machado (IB/Unicamp)
 Felipe de Souza Dutra (UNIABC)
 Flavio Dias Passos (IB/Unicamp)
 Fosca Pedini Pereira Leite (IB/Unicamp)
 Guilherme N. Corte (IB/Unicamp)
 Gustavo Fonseca (UNIFESP)
 Gustavo Muniz Dias (UFABC)
 Hélio Hermínio Checon (IB/Unicamp)
 Heloísa Romeu Figueiras (UFABC)
 Jéssica Batista dos Santos (IOUSP)
 Jon Nerenburg (Smithsonian Institute)
 Karina K. S. Santos (UFABC)
 Katrine Worsaae (UCPH)
 Leandro Manzoni Vieira (UFPE)
 Leonardo Santana Rezende (IBUSP)
 Letícia Pires Zaroni (IOUSP)
 Luis Ricardo Lopes Simone (MZUSP)
 Marcelo Veronesi Fukuda (IB/USP)
 Márcia Regina Denadai (IOUSP)
 Márcia Regina Gasparro (IOUSP)
 Marco Curini-Galletti (UNISS)
 Marcos Tavares (MZUSP)
 Marília Nagata Ragagnin (IOUSP)
 Marina Ribeiro Corrêa (IOUSP)
 Maristela de Lima Bueno (IB/Unicamp)
 Matt Hooge (UMaine)
 Michela Borges (ZUEC/Unicamp)
 Milena Arifa Gimenez (IOUSP)
 Mirella Massoneto (UNESP)
 Orlemir Carrerette dos Santos (IBUSP)
 Paola Sanches (IOUSP)
 Rafael Kenji Murayama (IB/Unicamp)
 Reinhardt Møbjerg Kristensen (UCPH)
 Renata Alitto (ZUEC/Unicamp)
 Rick Rochberg (UMass Lowell)
 Ronaldo Adriano Christofolletti (UNIFESP)
 Tatiana M. Steiner (ZUEC/Unicamp)
 Thalita de Oliveira Forroni (IB/Unicamp)
 Tom Artois (UHasselt)

Vanessa da Costa Andrade (IB/UNESP)

Módulo 4 – Sistema Manguezal

Yara Schaeffer-Novelli (IOUSP-PROCAM/IEE/USP)
 Armando S. Reis Neto (PROCAM/IEE/USP)
 Catarina F. L. de Medeiros (JBRJ/IBAMA)
 Gilberto Citrón-Monteiro (FWS/USA)
 Guilherme M. O. Abuchahla (PROCAM/IEE/USP)

Módulo 5 - Hidrodinâmica

Eduardo Siegle (IOUSP)
 Áurea Maria Ciotti - CEBIMar/USP
 Bárbara Vilamarin (IOUSP)
 Marcelo Dottori (IOUSP)
 Rubens Mendes Lopes (IOUSP)

Módulo 6: Dinâmica Sedimentar

Javier Alcántara Carrió (IOUSP)
 Gabriel Aleixo Maia (IOUSP)
 Luigi Jovane (IOUSP)
 Márcia Caruso Bicego (IOUSP)
 Patrícia Cedraz Padua (IOUSP)
 Rubens Cesar Figueira Lopes (IOUSP)
 Samara Cazzoli y Goya (IOUSP)
 Satie Taniguchi (IOUSP)

Módulo 7 – Interações tróficas

Lucy Satiko Hashimoto Soares (IOUSP)
 Fernanda Albernaz de Lima (IOUSP)
 Lídia Paes Leme Arantes (IOUSP)
 Marinella Coutinho Jacinto Pucci (IOUSP)
 Trinidad Vasquez Peres (IOUSP)

Módulo 8 - Diagnóstico Pesqueiro

Antônio Olinto Ávila da Silva (IP)
 Diogo Marie A. Van Sebreeck Dória (FUNDEPAG/IP)
 Juliana de A. Kolling (FUNDEPAG/IP)
 Laura Villwock de Miranda (IP)
 Luiza Candançan da Silva (IP)
 Marco dos Santos Madeira (FUNDEPAG/IP)
 Marcos de Souza Sakamoto (IP)
 Marcus Henrique Carneiro (IP)
 Rafael Cabrera Namora (FUNDEPAG/IP)

Sandro Cardoso Mazer (FUNDEPAG/IP)
 Suzana Zeni Guedes (FUNDEPAG/IP)

Módulo 9 - Identificação e Valoração dos Serviços Ecossistêmicos

Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli (EACH/IEE/USP)
 Augusto Amado (EACH/USP)
 Bruno Meirelles de Oliveira (PROCAM/IEE/USP)
 Cauê Dias Carrilho (PROCAM/IEE/USP)
 Daniel Marcolan Gutierrez (EACH/USP)
 Felipe Otávio Nunes (SCX/EACH/USP)
 Gabriel Takashi Ozaki (EACH/USP)
 Luana Ambrósio Almeida (IO/USP)

Módulo 10 - Gestão Integrada

Alexander Turra (IOUSP)
 Caiuá Mani Peres (IOUSP)
 Carolina Marçal dos Santos (EACH/USP)
 Cláudia Regina dos Santos (IOUSP)
 Cristiana Seixas Simão (NEPAM/Unicamp)
 Deborah Campos Shinoda (IOUSP)
 Felipe Otávio Nunes (EACH/USP)
 Fernanda Terra Stori (IOUSP)
 Luciana Yokoyama Xavier (IOUSP)
 Mariana Martins de Andrade (IOUSP)
 Melissa Vivacqua (UNIFESP)
 Natalia de Miranda Grilli (IOUSP)
 Natália Ruiz de Oliveira (IOUSP)
 Paula Fernanda Damim Borges (EACH/USP)
 Pedro Roberto Jacobi (FE- PROCAM/IEE/USP)
 Thiago Zagonel Serafini (UNIFESP)

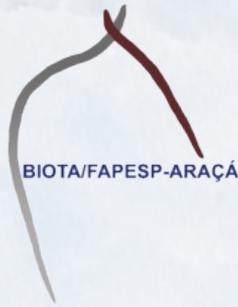
Módulo 11 – Modelagem Ambiental

Ronaldo Angelini (UFRN)

Módulo 12 – Gerenciamento e organização de dados e metadados espaciais

Luis Américo Conti (EACH - NP BioMAR /USP)
 Alynne Afonso (IOUSP)
 Cyntia Cid Virolli (EACH/USP)
 Deborah Campos Shinoda (IOUSP)
 Homero Fonseca Filho (EACH/USP)

Desvendando os oceanos:
Um olhar sobre a Baía do Araçá



BIOTA/FAPESP-ARAÇÁ

Realização:



Coordenação do Projeto Biota/FAPESP - Araçá



CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CEBIMar USP

Fomento:



BIOTA+10
FAPESP



ISBN 978-85-98729-30-5



9 788598 729305