



VIDA

na Baía do Araçá

DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA



Antônia Cecília Zacagnini Amaral, Alexander Turra, Aurea Maria Ciotti,
Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski e Yara Schaeffer-Novelli

VIDA

na Baía do Araçá

DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA

2ª EDIÇÃO

SÃO PAULO



2016



*A Baía do Araçá abriga
uma das regiões com maior
variedade de ambientes
da costa brasileira, o que
lhe confere uma relevante
importância ecológica*

Foto: Gabriel Monteiro

Copyright © 2016 by Antônia Cecília Zacagnini Amaral

Organizadores

Antônia Cecília Zacagnini Amaral, Alexander Turra, Aurea Maria Ciotti, Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski e Yara Schaeffer-Novelli

Editores

Alice Giraldi e Gabriel Monteiro / Ciência Pública Comunicação

Projeto editorial, desenvolvimento de conteúdo

Alice Giraldi e Gabriel Monteiro / Ciência Pública Comunicação

Ilustrações

Joana Dias Ho e Tatiana Menchini Steiner

Foto de capa

Gabriel Monteiro

Projeto gráfico, editoração eletrônica

Adesign

Catálogo na Publicação (CIP) elaborada por
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

V667 Vida na Baía do Araçá : diversidade e importância / Antônia Cecília Zacagnini Amaral... [et al.]. – 2. ed. – São Paulo, SP : Lume, 2016.

Conteúdo digital.
ISBN: 978-85-69286-02-8

1. Ciências biológicas. 2. Biodiversidade. 3. Gestão ambiental.
I. Amaral, Antonia Cecília Zacagnini, 1948-. II. Título.

CDD - 570

Foi realizado o depósito legal

Sumário

Agradecimentos.....	6
Autores.....	8
Prefácio.....	9
Apresentação do Programa Biota/Fapesp.....	11
Apresentação do Projeto Biota/Fapesp–Araçá.....	12
Biota/Fapesp–Araçá Project.....	16
Capítulo I – Histórico da Baía do Araçá.....	18
Capítulo II – Biodiversidade.....	28
A vida na superfície marinha.....	30
A vida na coluna d'água.....	38
A vida no fundo do mar.....	46
A vida no manguezal.....	60
A interação da vida.....	72
Capítulo III – Gestão de recursos.....	76
Atividade pesqueira: suporte à vida no mar e ao pescador.....	78
Gestão integrada: o futuro da vida na baía.....	88

Agradecimentos

Às instituições, pesquisadores e alunos, cujo apoio, suporte financeiro, conhecimento, trabalho e dedicação têm viabilizado o desenvolvimento do Projeto Biota/Fapesp-Araçá e tornaram possível a publicação deste livro.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pelo auxílio e bolsas concedidos dentro do Programa Biota/Fapesp (Proc. 2011/50317-5).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas concedidas.

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 de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), pela disponibilização da infraestrutura física e de recursos humanos à coordenação do projeto.

À Comissão Técnico-Científica (COTEC), pela autorização concedida ao Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

Ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina (PMAP) do Instituto de Pesca pelo apoio concedido, cessão dos dados, informações pesqueiras e aos agentes de campo e monitores Marcos dos Santos Madeira e ao Diogo Marie Albert Van Sebroeck Dória.

Ao Departamento de Patrimônio Histórico Cultural da Secretaria de Turismo de São Sebastião, pela cessão de imagens históricas.

À Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) e seu Conselho Gestor, pela parceria no desenvolvimento de um processo de gestão integrada.

Às comunidades do Araçá e entorno que motivam e colaboram com o trabalho desenvolvido pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

À equipe que colaborou nas coletas, triagem e atividades laboratoriais da ictiofauna: Carolina C. Siliprandi, Marina R. Brenha, Rafael A. Lamas, Marcella B. Giaretta, Cesar Santificetur, Valeria Conversani e Alexandre Arackawa.

À equipe que trabalhou nas coletas, triagem e atividades laboratoriais da fauna de substrato não-consolidado – Angélica Godoy, Camila Silva, Nathália Pado-vanni, Rachel Daoli, Rafael Murayama, Décio Gomes, Fabrizio Machado, Renato Luchetti, Renata Alito, Tatiana Steiner, Thalita Forroni e Fabrini Menezes; de substrato consolidado – Fabiane Gallucci, Marcelo Fukuda, André Luiz Souza, Karina Santos, Heloísa Filgueiras, Felipe Dutra e Felipe Oricchio; e da meiofauna – Fabiane Gallucci, Danilo Vieira e Leandro Silva.

À Jussara Shirazawa de Freitas e Diego Igawa Martinez pelo auxílio nos trabalhos nos bosques de mangue.

Aos taxonomistas participantes do projeto que, juntamente com seus alunos, têm identificado as espécies de diferentes grupos da biota local.

Aos pesquisadores dos diferentes módulos do Projeto Biota/Fapesp-Araçá, pelo apoio e trabalho integrado durante as amostragens e análises do material coletado.

Autores

Capítulo I – Histórico da Baía do Araçá

Alexander Turra, Caiuá Mani Peres e Cláudia Regina dos Santos

Capítulo II – Biodiversidade

A vida na superfície marinha

Aurea Maria Ciotti, Alvaro Estevez Migotto, Francielli Vilela Peres e Rubens Mendes Lopes.

A vida na coluna d'água

Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski, Ríquel Feltrin Contente, Lucy Satiko Hashimoto Soares, Patrícia Luciano Mancini, André Martins Vaz-dos-Santos e Marcos César de Oliveira Santos

A vida no fundo do mar

Antônia Cecília Zacagnini Amaral, Guilherme Nascimento Corte, Hélio Hermínio Checon, Gustavo Muniz Dias, Ronaldo Christofolletti, Gustavo Fonseca e Maikon Di Domenico

A vida no manguezal

Yara Schaeffer-Novelli, Armando Soares dos Reis Neto e Guilherme Moraes de Oliveira Abuchahla

A interação da vida

Lucy Satiko Hashimoto Soares, Lídia Paes Leme Arantes, Marinella Coutinho Jacinto Pucci, Fernanda Albernaz de Lima e Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski

Capítulo III – Gestão de recursos

Atividade pesqueira: suporte à vida no mar e ao pescador

Antônio Olinto Ávila-da-Silva, Marcus Henrique Carneiro e Marcos de Souza Sakamoto

Gestão integrada: o futuro da vida na baía

Alexander Turra, Cláudia Regina dos Santos, Deborah Campos Shinoda, Natalia Grilli, Luciana Yokoyama Xavier, Fernanda Terra Stori, Caiuá Mani Peres, Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli, Cauê Carrilho, Pedro Roberto Jacobi e Cristiana Simão Seixas

Prefácio

Não fosse pela indignação de alguns cientistas, a Baía do Araçá – esse local peculiar, inseparável da fisionomia do Canal de São Sebastião – teria desaparecido há décadas, levando consigo infindáveis formas de vida e oportunidades de conhecimento singulares.

Ao longo dos últimos 30 anos, a comunidade acadêmica – representada por professores e estudantes de diversas universidades – arregaçou as mangas para proteger a baía do destino considerado inevitável por muitos: o aterro total ou parcial que a eliminaria da paisagem ou a descaracterizaria por completo. A morte anunciada foi evitada mais de uma vez, embora atualmente a sua sombra funesta tenha voltado a pairar sobre a baía.

A defesa do Araçá não é tarefa fácil. À primeira vista o lugar não impressiona pela beleza. Suas areias e águas escuras contrastam com as belíssimas praias vizinhas. De fato, a Baía do Araçá pertence a um dos mais belos litorais do planeta, o Litoral Norte de São Paulo, onde as encostas da exuberante Serra do Mar mergulham quase que diretamente no oceano, definindo uma linha de costa recortada e pontuada por praias dos mais variados tipos e tamanhos.

Não é, portanto, unicamente por seus atributos estéticos que se levantam armas em sua defesa. Sua beleza e vigor escondem-se sob as águas rasas e calmas e em meio às areias finas de seu leito. A elevada diversidade biológica do local foi detectada já pelos primeiros naturalistas que visitaram o Litoral Norte do estado. Por conseguinte, foi essencialmente o conhecimento a respeito da biota da Baía do Araçá que se empregou como veemente argumento para a sua preservação.

Com a ciência acumulada de décadas, hoje se sabe que a baía é um *hot spot* de biodiversidade e um formidável berçário de vida, fundamental para a sustentabilidade das famílias caiçaras que ali vivem e para a manutenção de sua identidade cultural. Mas, como conhecimento gera conhecimento, tais peculiaridades motivaram justamente novas pesquisas, que não somente confirmam o que se sabia, mas sobretudo trazem novos e sólidos argumentos a favor da preservação da baía.

Com esse intuito foi concebido o Projeto Biota/Fapesp-Araçá. Não há nada parecido feito no Brasil e estudos desse tipo são raros no mundo. Integrando dados de processos físico-químicos, biológicos e socioeconômicos que possibilitarão compreender a fundo a dinâmica da baía, o projeto terá como um dos seus resultados principais a caracterização quantitativa dos serviços ambientais prestados por um ambiente modelo.

Uma amostra desses resultados está aqui publicada. Em linguagem acessível, a obra – um esforço coletivo de mais de 170 pesquisadores –, além de compilar um cabedal considerável de conhecimento científico inédito, cumpre também o papel de divulgar ciência, educar, formar opinião. Deverá não apenas subsidiar aqueles que tomam decisões por força de ofício, mas igualmente o cidadão e todos que anseiam por conhecer mais sobre uma região fascinante do nosso litoral.

Alvaro Esteves Migotto

Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo

Apresentação do Programa *Biota/Fapesp*

Criado em março de 1999, o *Programa de Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade*, o Biota/Fapesp, ou Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biota.org.br), tem um forte componente de aplicação do conhecimento na criação e aperfeiçoamento de políticas públicas na área ambiental. Nos últimos anos, o Biota tem também estimulado a divulgação dos resultados de seus projetos para além dos muros da academia. A coordenação do programa apoia uma série de iniciativas no intuito de aproximar comunidade científica e sociedade em geral, tanto em atividades de educação formal como na divulgação científica dos trabalhos.

Este livro é um dos resultados do projeto temático *Biodiversidade e funcionamento de um ecossistema costeiro subtropical: subsídios para gestão integrada* (Fapesp 11/50317-5). Ele apresenta a biodiversidade da Baía do Araçá no contexto de suas características geográficas, históricas e socioeconômicas. Este projeto e, particularmente, este livro demonstram como o avanço do conhecimento científico sobre a biodiversidade e sua relevância socioeconômica são imprescindíveis para aperfeiçoar os instrumentos legais, cujos objetivos são reduzir o impacto das ações antrópicas e, simultaneamente, contribuir para a preservação desses recursos.

O livro foca não só a comunidade científica como também o público extramuros acadêmicos, tais como comunidades e lideranças locais, membros de organizações não-governamentais (associações de moradores e de cunho ambiental), representantes do Ministério Público Estadual e Federal, mídia especializada e formadores de opinião, bem como representantes de organizações públicas e privadas com interesses no desenvolvimento socioeconômico local (Porto de São Sebastião, Prefeitura de São Sebastião, Sabesp, Petrobrás). Busca, desta forma, disseminar o conhecimento gerado, utilizando uma linguagem que associa o rigor científico à objetividade e simplicidade, elevando o nível de informação da população local, capacitando-a para participar efetivamente das decisões que impactam a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e os aspectos sócioeconômicos e culturais da região.

Pela afinação entre os objetivos e ações deste projeto e as premissas estruturais do Programa Biota/Fapesp foi um privilégio ter tido acesso antecipado aos resultados detalhados neste livro e uma honra escrever esta apresentação.

Carlos Alfredo Joly

Coordenador

Programa Biota/Fapesp

Apresentação do Projeto

Biota/Fapesp-Araçá

A Baía do Araçá (Figura 1), localizada na parte central do Canal de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, faz parte da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e da Área de Proteção Ambiental Municipal dos Alcatrazes. A baía é bastante protegida, sendo as condições marinhas dominadas por correntes de maré, que permitem boa troca de água com o Canal de São Sebastião, além da ação de ondas e ventos locais.

A Baía do Araçá abriga as Praias de Pernambuco, do Germano e do Topo, as Ilhas Pernambuco e Pedroso, núcleos de bosques de mangue, costões rochosos e uma planície na qual deságua, na porção Norte, o Córrego Mãe Isabel. A planície contempla ampla região entremarés, que pode ultrapassar 300 metros de extensão, e o sublitoral interno, sendo ambos constituídos por fundos arenosos e lamosos, além de cascalho. No sublitoral externo, no Canal de São Sebastião, a profundidade aumenta rapidamente, chegando a cerca de 25 metros. Nessa diversidade de ambientes ocorrem inúmeras relações entre elementos físicos, biológicos, geológicos e humanos que tornam a baía uma área de especial interesse para estudos que levam em consideração a interação entre o homem e o ambiente.

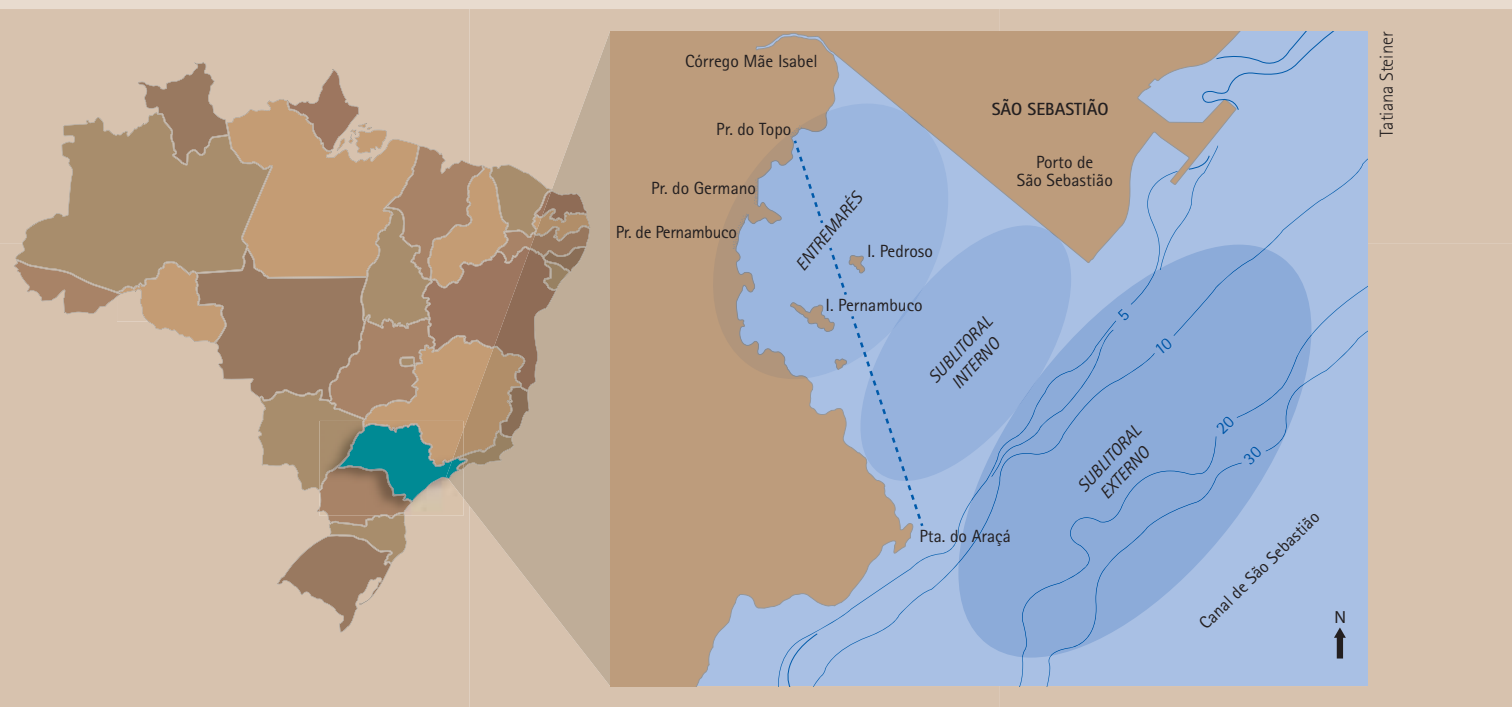


Figura 1 – Baía do Araçá e a localização das diferentes zonas de estudo: entremarés, sublitoral interno e sublitoral externo. A linha tracejada representa o trajeto do Emissário Submarino instalado no início da década de 1990.

Além de conter um dos últimos remanescentes de manguezal entre Bertioga e Ubatuba, e de abrigar alta diversidade biológica, a Baía do Araçá é importante reduto de pescadores artesanais, que utilizam pequenas canoas caiçaras para pesca e transporte, uma tradição no Litoral Norte. A baía tem uma grande importância local e regional, prestando serviços e trazendo benefícios para a sociedade.

Devido à proximidade da área urbana, esse conjunto de ambientes está, há muitos anos, exposto a diversos tipos de ações humanas, entre elas: ocupações irregulares, lançamento de esgoto, Porto de São Sebastião e Terminal Petrolífero Almirante Barroso (TEBAR), um dos mais importantes terminais petrolíferos do Brasil.

A Baía do Araçá é um reflexo dos conflitos e dos impactos que afetam as regiões costeiras ao redor do mundo, com uma grande importância para a sociedade, mas sujeitas a diferentes ameaças, tendo sua qualidade reduzida ao longo do tempo.

É neste contexto que se insere o Projeto Temático Biota/Fapesp-Araçá Biodiversidade e funcionamento de um ecossistema costeiro subtropical: subsídios para gestão integrada, aprovado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) no início de 2012. O objetivo desse projeto é realizar pesquisa orientada para entender como uma região costeira funciona em termos sistêmicos, considerando, de forma efetivamente integrada, os processos físicos, biológicos e sociais que nela ocorrem. Dentre esses processos, estão: circulação, transporte de sedimentos, relações alimentares entre os organismos, fluxos de matéria e energia, produção e atividade pesqueira. Adicionalmente, o Projeto Biota/Fapesp-Araçá busca caracterizar os serviços ambientais prestados por esse ambiente, incluindo os econômicos e não econômicos, os diretos e indiretos, com destaque para aqueles derivados da biodiversidade marinha, e avaliar a importância socioeconômica do local. Por fim, visa, ainda, compreender os processos sociais que permeiam a região e elaborar, com a participação das comunidades locais, propostas de ação que irão compor um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável para a Baía do Araçá.

Atualmente o Projeto Biota/Fapesp-Araçá conta com cerca de 170 participantes, entre pesquisadores, pós-doutorandos, alunos de pós-graduação e graduação e técnicos, vinculados a 35 instituições de ensino e pesquisa, nacionais e estrangeiras. A integração de pesquisadores e instituições de diferentes áreas do conhecimento constitui iniciativa estratégica para produção de conhecimento e formação de recursos humanos, permitindo ampliar a competência do Estado de São Paulo, e do país como um todo, no que diz respeito a estudos sobre biodiversidade, conservação e governança marinha.

Ao longo de seus três anos de desenvolvimento, o projeto gerou mais informações sobre a Baía do Araçá do que o conjunto de estudos ali realizados entre as décadas de 1950 e 2010¹. Resultados inéditos e de valor inestimável estão sendo produzidos sobre a diversidade biológica local e o funcionamento do ambiente.

Tais resultados sobre a vida na Baía do Araçá e região adjacente revelam um ecossistema de alta riqueza e diversidade de espécies. Considerando todos os locais amostrados, já foram identificados mais de 1300 táxons (tipos de organismos) para a baía e região adjacente. Destes, mais de 140 foram observados pela primeira vez, constituindo mais de 50 espécies novas para a ciência (Tabela 1). Acredita-se que esses números cresçam no decorrer das análises, ainda em andamento. Paralelamente a estes primeiros resultados da pesquisa, foram iniciadas discussões sobre a integração das variáveis físicas e biológicas e a respeito do entendimento dos serviços ecossistêmicos prestados pela baía que, juntos, estão gerando subsídios para os debates sobre a sua gestão integrada.

O projeto tem como objetivo apresentar um modelo estratégico de abordagem que poderá ser aplicado em outras regiões. Os resultados obtidos sobre sua importância ecológica, social, econômica e política, permitirão entender essa região sob uma ótica integrada, de forma a prover subsídios para aprofundar o diálogo entre cientistas, sociedade civil e tomadores de decisão quanto a definições de políticas públicas voltadas a seu uso sustentável.

Antônia Cecília Z. Amaral
Alexander Turra
Aurea Maria Ciotti
Carmem Wongtschowski
Yara Schaeffer-Novelli

Coordenação
Projeto Biota/Fapesp-Araçá

¹ AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A. & SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. Biota Neotrópica, vol. 10, pp. 219-264.

Tabela 1 – Organismos identificados na Baía do Araçá
De 1950 a 2010 (vários estudos científicos) e de 2012 a 2015 (Projeto Biota/Fapesp-Araçá)

Táxons (tipos de organismos)	1950-2010 ¹			Biota/Fapesp-Araçá		
	Total	Novas	Ameaçadas	Total	Novas	Ameaçadas
<i>Polychaeta</i>	207	17	2	165	2 gêneros + 2 espécies	3
<i>Mollusca</i>	179	1		155		
<i>Crustacea</i>	112	9		108		
<i>Rhodophyta</i>	46			8		
<i>Bryozoa (Ectoprocta)</i>	40			22	1 família + 1 gênero + 9 espécies	
<i>Cnidaria</i>	32			18		
<i>Chlorophyta</i>	23			5		
<i>Echinodermata</i>	18			25		5
<i>Ascidiacea</i>	18	1	5	26		
<i>Phaeophyta</i>	13					
<i>Porifera</i>	12	1		16		
<i>Sipuncula</i>	10			*		
<i>Ciliophora</i>	6					
<i>Magnoliophyta</i>	4	1		3		
<i>Kamptozoa (Entoprocta)</i>	4	2				
<i>Enteropneusta</i>	4	1	2	*		2
<i>Echiura</i>	3	1		*		
<i>Nemertea</i>	1			*	5 espécies	
<i>Pycnogonida</i>	1			*		
<i>Nematoda</i>				255	Mais de 10 espécies	
<i>Peixes</i>				122		4
<i>Bacillariophyta</i>				104		
<i>Ochrophyta</i>				97		
<i>Aves</i>				60		1
<i>Dinoflagellata</i>				52		
<i>Myzozoa</i>				50		
<i>Acoelomorpha</i>				26	2 espécies	
<i>Platyhelminthes</i>				15	1 gênero + 5 espécies	
<i>Kynorhyncha</i>				10	1 gênero + 9 espécies	
<i>Cyanobacteria</i>				4		
<i>Haptophyta</i>				4		
<i>Chromophyta</i>				3		
<i>Euglenozoa</i>				3		
<i>Gastrotricha</i>				2	1 espécie	
<i>Gnathostomulida</i>				2	2 espécies	
<i>Tardigrada</i>				2	1 espécie	
<i>Répteis</i>				1		1
<i>Heterokontophyta</i>				1		
<i>Priapulida</i>				*		
<i>Oligochaeta</i>				*	Mais de 10 espécies	
Total Geral	733	34	9	1364	1 família + 5 gêneros + 56 espécies	16

Resultados obtidos entre 1950 e 2010
Resultados obtidos nos três anos de desenvolvimento do Projeto Biota/Fapesp-Araçá

¹AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A. & SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. Biota Neotropica, vol. 10, pp. 219-264.
* Tipos de organismos que ainda não foram quantificados.

Biota/Fapesp-Araçá Project

The Araçá Bay is located in the Southern part of the São Sebastião Channel, in the Northern Coast of São Paulo State. This bay is part of the Marine Protected Area of the Northern Coast of São Paulo State (*Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo*) and the Environmental Protected Area of the Alcatrazes Municipality (*Área de Proteção Ambiental Municipal de Alcatrazes*). The Araçá Bay is rather sheltered, and its water exchange with the São Sebastião Channel is mainly due to tidal currents, and also to waves and local winds.

The Araçá Bay encompasses four beaches (Pernambuco, Germano and Topo), two islands (Pernambuco and Pedroso), mangrove stands, rocky shores, and an extensive mud flat intertidal area. The latter comprises a vast intertidal flat up to 300 meters wide, and a shallow subtidal zone; both of muddy and silty bottoms, with some gravel contribution. At its outermost area, by the São Sebastião Channel, the bay reaches up to 25 meters in depth. The bay receives water from a minor stream called Mãe Isabel. This high environment diversity propitiates countless interactions of physical, biological, geological, and human elements, what makes of this bay an ideal study location for human-environment interactions.

Besides the presence of the last remaining mangroves in the northern coast of São Paulo State, and a huge biological diversity, the Araçá Bay represents an important artisanal fisheries' stronghold, where traditional local fisherfolk caçara still use canoes for fishing and transportation. Therefore, the bay is of great relevance locally and regionally, providing many goods, services, and benefiting society.

Due to its proximity to the urban area, this system has been for a long time exposed to human actions, such as irregular occupation, sewage discharge, and the establishment of two major ports (Port of São Sebastião and Oil Terminal Almirante Barroso – one of the most important oil terminals in Brazil) circa 1940-1960.

The Araçá Bay is the result of interest conflicts and its impacts, which affect coastlines all over the world. Although of extreme importance for all societies, coastal environments have been continuously losing quality and health through time.

Biota/Fapesp-Araçá Project emerged from this context. The thematic project "Biodiversity and functioning of a subtropical coastal ecosystem: subsidies for integrated management" (*Biodiversidade e funcionamento de um ecossistema costeiro subtropical: subsídios para gestão integrada*) was approved in the beginning of 2012, by the São Paulo State Research Support Foundation (*Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp*). The goal of this project is to understand how the coastal zone behaves as a complex system, considering the integration between physical, biological and social processes within the bay, such as sediment circulation and transport, food webs, energy and matter fluxes, and fishing production and activity. Furthermore, the Biota/Fapesp-Araçá Project aims to characterize environmental services, either tangible or intangible, highlighting those derived from marine biodiversity, and so reinforcing their socioeconomic relevance. Finally, the project seeks the comprehension of

regional societal processes, and the formulation of a local plan for the sustainable development of the Araçá Bay. This plan is to be written altogether with the local community.

In the present moment, the Biota/Fapesp-Araçá Project assembles 170 participants, among researchers, postdocs, graduate and undergraduate students, and technicians, from 35 Brazilian and foreign educational and research institutions. The integration of researchers and institutions of diverse areas of science has a strategic background of knowledge, capacity building and human resources evolution. That is an initiative that promotes the know-how in the fields of biodiversity, conservation and marine governance within the São Paulo State and in the country as a whole.

Throughout the initial three years that it has been carried out, the project has already generated more information about the Araçá Bay than the sum of all studies between 1950 and 2010¹. Invaluable unpublished results about local biodiversity and the environment's dynamics are being developed and generated every day. Such results reveal great richness and species diversity. More than 1,300 taxa (types of organisms) have been found in the area, from which 140 are first observations, and more than 50 are completely new for science. We believe that these numbers will continue to grow as the project continues.

Alongside with all cited results, the discussions for the integration of biological and physical variables and the ecosystem services have already generated subsidies for the debates over the bay's integrated management. This will feed a strategic framework to be adapted to and applied in other areas.

The results of the Biota/Fapesp-Araçá Project have been and will show the Araçá Bay's ecological, social, economic and political importance, and so allowing the perception of this area as a whole. This knowledge will build capacity for scientists, civil society and stakeholders to better develop public policies towards the area's conservation and sustainable use.

Antônia Cecília Z. Amaral
Alexander Turra
Aurea Maria Ciotti
Carmem Wongschowski
Yara Schaeffer-Novelli

Biota/Fapesp-Araçá Project
Coordination

¹ AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A. & SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. Biota Neotrópica, vol. 10, pp. 219-264.

Baía do Araçá – 1950

Foto: Acervo do Departamento de Patrimônio
Histórico Cultural de São Sebastião

I. Histórico da Baía do Araçá

Localizada ao largo das águas tranquilas do Canal de São Sebastião (SP), a Baía do Araçá integra um cenário que há décadas é alvo da interferência humana e de alterações ambientais

O potencial econômico da região da Baía do Araçá atrai o interesse humano pelo menos desde meados do século XVI, quando o português Martim Afonso de Sousa, ao navegar pela costa brasileira, encontrou e batizou a Ilha de São Sebastião.

Ao longo dos séculos seguintes, o então acanhado porto da Vila de São Sebastião, localizado ao largo das águas do canal de mesmo nome e ao lado da baía, ajudou a escoar a produção de açúcar, café, aguardente de cana, tabaco e louça de barro vinda do interior paulista.

Mais tarde, já na metade da década de 1930, iniciou-se ali a construção de um grande e estruturado porto, inaugurado em 1955. Cerca de 10 anos depois, a região vizinha à baía e ao porto passou a abrigar, também, o Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), da Petrobrás/Transpetro.

A localização privilegiada da Baía do Araçá, situada numa das áreas mais belas e valorizadas do Litoral Norte do Estado de São Paulo, também a levou a compartilhar os reflexos do crescimento econômico que ali ocorreu a partir dos anos 1970, quando a pavimentação do trecho Norte da Rodovia Rio-Santos começou a atrair para a região um crescente volume de turistas, migrantes e novos negócios.

Esse expressivo crescimento do Litoral Norte paulista nas últimas cinco décadas não apenas dinamizou a economia local, mas deu origem a importantes transformações socioambientais, que vêm afetando profundamente a região. Na Baía do Araçá, além de duas etapas de aterro, que alteraram o desenho da linha da costa, as mudanças incluíram a construção e a ampliação de um emissário submarino e uma série de desastres ambientais, causados por derramamentos de óleo no mar.

Com o início das operações do Centro de Biologia Marinha (CEBIMar-USP), na década de 1950, localizado a poucos quilômetros da Baía do Araçá, e com a criação, nos anos 1990 e 2000, de unidades de conservação que passaram a abranger a baía, esse ambiente litorâneo também se transformou em palco de projetos de pesquisa científica e de ações voltadas à sua proteção.



Figura 1 – Baía do Araçá na década de 1960.

Entre 1936 e 1955, as obras do Porto de São Sebastião separaram as Praias do Areião e da Frente, alterando o desenho da Baía do Araçá, que passou a ter um formato próximo ao atual

Ao longo dos últimos 80 anos, a Baía do Araçá vem passando por profundas transformações. Na década de 1940, o local era caracterizado por um recorte da costa, que iniciava a partir da Ponta do Araçá e abrigava uma área rasa e de águas calmas (Figura 1). As antigas Praias do Areião e da Frente, esta última localizada em frente ao centro histórico de São Sebastião, estendiam-se de forma praticamente contínua, sem que houvesse qualquer grande obstáculo para separá-las. A baía era, então, um ambiente marinho rico em biodiversidade e muito utilizado pela população local para diversas atividades, desde recreativas a econômicas, como captura de alimento e embarque e desembarque de mercadorias.

Naquele período, a atividade econômica dominante na região era a lavoura, principalmente a da cana-de-açúcar, cuja produção era escoada pela orla de São Sebastião, utilizada como um porto natural¹. As embarcações que chegavam, principalmente canoas de voga e veleiros, fundeavam ao largo do canal e utilizavam um píer (Figuras 2 e 3) para o desembarque de pessoas e produtos, nos braços de "carregadores"².

1 RESSURREIÇÃO, R.D. 2002. São Sebastião: transformações de um povo caiçara. São Paulo: Editora Humanitas, 256p.

2 FRANCISCO, J. & CARVALHO, P. F. 2003. Desconstrução do lugar: o aterro da praia da frente do centro histórico de São Sebastião (SP). In: GERARDI, L. H. O. Ambientes: estudos de Geografia. Rio Claro: Programa de pós-graduação em Geografia – UNESP, pp. 105-120.

A história do Município de São Sebastião, de fato, sempre esteve ligada à atividade portuária. Já no século XIX, devido às características naturais do Canal de São Sebastião, com áreas profundas e protegidas pela presença da Ilhabela, se notava a importância da região para essa finalidade, como mostra o texto do geógrafo francês Saint-Adolphe, datado de 1845: "Seu porto, que serve de entreposto dos produtos agrícolas dos distritos dos sertões vizinhos, fica sobre o estreito de Toque-Toque, e dá bom surgidouro às embarcações por ser o seu fundo vasoso, com quatro braços d'água, e poderiam sair a toda hora, tanto pela entrada do norte como pela do sul."

Entretanto, já nas primeiras intervenções percebeu-se o poder impactante desse tipo de atividade. As obras de construção do Porto de São Sebastião, realizadas entre 1936 e 1955, separaram as antigas Praias do Areião e da Frente. A Baía do Araçá passou a ter, então, um formato mais próximo ao que a caracteriza na atualidade (Figura 4). Essa foi, sem dúvida, a primeira grande mudança operada na área.

Impactos ambientais e econômicos

A partir da década de 1950, com a chegada da Petrobrás a São Sebastião, novos eventos ocorreram, tanto na Baía do Araçá como em seu entorno, dando origem a outras transformações na paisagem local.

A construção do Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), o maior terminal de armazenamento e escoamento de petróleo e derivados do Brasil, foi realizada pela Petrobrás/Transpetro nas décadas de 1970 e 1980. A obra dinami-

Figura 2 – Píer de desembarque utilizado no início do século XX, com a área central do Município de São Sebastião e a Serra do Mar ao fundo (1919).



Figura 3 – Píer de desembarque utilizado no início do século XX; no lado esquerdo da imagem, o início da Praia do Areião, que, naquela ocasião, chegava até a Baía do Araçá.

zou a economia da região, mas suas atividades têm causado impactos que afetam a Baía do Araçá, como os diversos acidentes ambientais ocasionados pelos derrames de óleo no mar já registrados.

As obras de ampliação do Porto de São Sebastião foram realizadas em duas etapas. A primeira delas teve início em 1972 e, a segunda, em 1987, levando, respectivamente, ao aterro das Praias da Frente e do Areião. As alterações na linha de costa foram intensificadas e a área da Baía do Araçá foi significativamente reduzida.

Figura 4 – A Baía do Araçá, o Porto de São Sebastião e o Município de São Sebastião, em imagem aérea do final da década de 1950.



Arquivo do Departamento de Patrimônio Histórico Cultural de São Sebastião

No mesmo período, ao longo da década de 1980, foi realizado o asfaltamento da Rodovia SP-055, popularmente conhecida como “Rio-Santos”. A estrada era, desde então, a principal via de conexão entre os municípios e as praias do Litoral Norte do Estado de São Paulo e sua pavimentação facilitou o acesso à região, possibilitando um rápido crescimento urbano e turístico. Naquele período foram intensificados no Litoral Norte os fluxos de veraneio pautados pelo turismo de segunda residência, o que deu origem a um

grande aquecimento do mercado de imóveis e, também, à especulação imobiliária. A vocação turística da região foi evidenciada.

Essas mudanças atraíram migrantes de outras regiões do país, que passaram a ocupar áreas irregulares e a pressionar os serviços públicos, principalmente o sistema de tratamento de esgotos, comprometendo a qualidade da água das praias e o turismo na região.

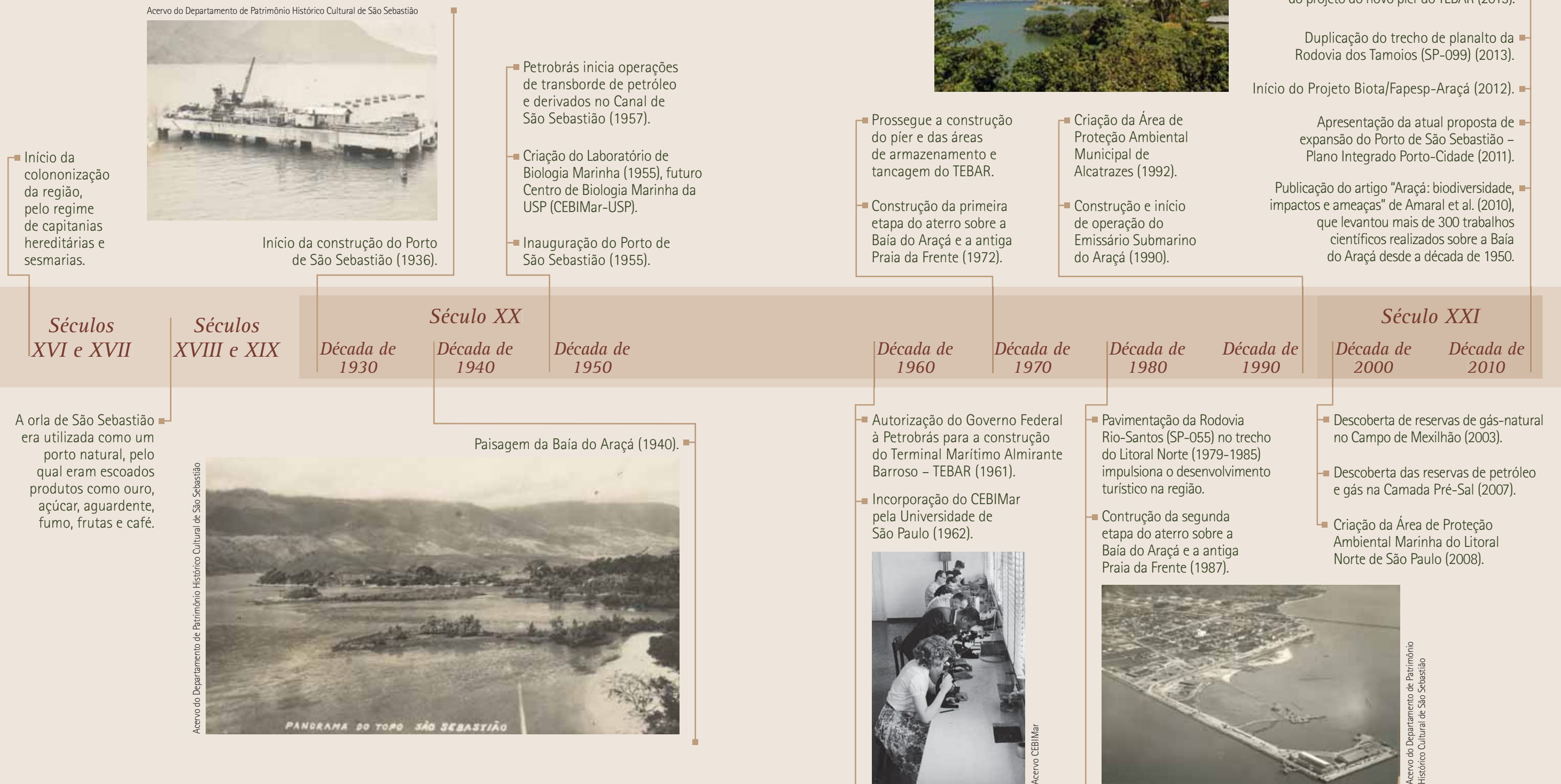
A construção do Emissário Submarino do Araçá, no início da década de 1990, procurou equacionar esse problema. Durante essa obra, entretanto, foi realizada uma dragagem (processo de remoção dos sedimentos do fundo do mar) na forma de uma grande “vala”, que atravessou toda a porção central da baía. De acordo com depoimentos da comunidade local, naquela ocasião os materiais dragados foram lançados ao lado da área de dragagem, ocasionando drásticas mudanças nos sedimentos que compunham a baía.

A implementação de políticas públicas relacionadas à criação de unidades de conservação (década de 1970) e gerenciamento costeiro (década de 1990) ocorreu paralelamente a essas pressões, intensificando a discussão sobre a proteção da região. Dentre as unidades de conservação, destacam-se a Área de Proteção Ambiental Municipal de Alcatrazes, criada em 1992, e a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) (Figura 5), de 2008, que abrangem a Baía do Araçá e enfatizam sua importância ambiental.

Com a criação das unidades de conservação, a paisagem do Litoral Norte tem sido minimamente mantida e seu ambiente inspirador, definido pela integração do mar, da Serra do Mar e da Mata Atlântica, preservado. A vocação para o turismo

Linha do tempo

Principais intervenções realizadas na Baía do Araçá



Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN)



Figura 5 – Linha tracejada indica áreas protegidas pela APAMLN, abrangendo Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião.

voltado à conservação ambiental e cultural passou a ter posição de destaque, contrapondo-se a propostas de intervenção mais agressivas na região.

As transformações da Baía do Araçá afetaram a vida da comunidade local, limitando seu uso e as atividades ali desenvolvidas. Essas mudanças incluíram desde o desmatamento de áreas nativas (Mata Atlântica, restinga e manguezais), até o aterro de praias e ocupação de áreas irregulares para moradia. O impacto dessa intervenção humana gerou redução na quantidade de pescado e aumento da poluição por resíduos sólidos, compostos químicos e esgoto. Essas alterações são evidências da implementação de um modelo de desenvolvimento sem planejamento adequado, capaz de considerar

aspectos ambientais, sociais e econômicos, incluindo a participação efetiva da população local e mecanismos de avaliação, monitoramento e mitigação dos impactos ambientais de forma proporcional aos danos gerados.

Ampliação do porto e novas obras

Ao longo das décadas de 2000 e 2010, os debates em torno de novos projetos e grandes obras previstas para a região foram intensificados. Dentre elas, a ampliação do Porto de São Sebastião, que prevê várias intervenções que afetarão a Baía do Araçá e arredores de forma irreversível, como: a supressão de parte significativa da área atual da baía; a ampliação das rodovias de acesso à região para facilitar o escoamento de produtos pelo porto; e a ampliação de terminais para grãos líquidos

(petróleo e derivados), associada à exploração dos campos de petróleo e gás-natural, incluindo a região do pré-sal.

Apesar dessas mudanças e ameaças, a baía permanece como um importante local para a comunidade caiçara, que ali pratica a pesca artesanal e a coleta de organismos marinhos. Além disso, devido ao seu caráter peculiar sob os pontos de vista biológico e oceanográfico, o local é palco de aulas de campo com alunos do ensino fundamental à universidade e, também, de inúmeros trabalhos de pesquisa científica.

A Baía do Araçá teve um papel fundamental no desenvolvimento de pesquisas e estudos sobre biologia marinha e oceanografia no Brasil, conforme corrobora a descrição do biólogo Carlos Nobre Rosa, em matéria publicada pelo jornal *O Bandeirante* (pág. 6), em 22 de outubro de 1961: "...nesta região o litoral oferece ambientes diversos e bem típicos, com características próprias e variadas, permitindo não só o estudo da vida de grande número de animais e vegetais marinhos, mas, ainda, o conhecimento das variadas condições do ambiente onde estes seres vivem."

O então chamado Laboratório de Biologia Marinha, criado em 14 de fevereiro de 1955, foi incorporado pela Universidade de São Paulo em 1962 e, a partir de 1980, passou a ser denominado Centro de Biologia Marinha (CEBIMar-USP). A existência do CEBIMar possibilitou o desenvolvimento de pesquisas conduzidas por várias universidades brasileiras. A Baía do Araçá, localizada a poucos quilômetros do laboratório, sempre teve um papel fundamental nessa história, como alvo constante de estudo de pesquisadores, atraídos pelas características únicas

do local e pela própria estrutura do centro. A atuação do corpo acadêmico do CEBIMar, especialmente pela liderança e atuação de seus diretores, foi crucial para proteger a Baía do Araçá frente à várias tentativas de ampliação do Porto de São Sebastião ao longo de diferentes décadas.

Entre 1950 e 2010 os estudos realizados na Baía somam 127 artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras, 150 trabalhos em eventos (incluindo artigos completos publicados em anais e resumos expandidos), um livro, quatro capítulos de livros e 77 títulos de teses, dissertações, monografias, entre outros, além de vários textos de revistas e jornais³. Com o desenvolvimento do Projeto Biota/Fapesp-Araçá, iniciado em 2012, e com o consequente aumento das pesquisas sobre a biodiversidade e o funcionamento do ambiente local, a compreensão desse sistema está gerando resultados surpreendentes.

Ao longo do tempo, a Baía do Araçá tem demonstrado vitalidade frente às frequentes intervenções humanas. Entretanto, no momento, a baía chegou a uma situação crítica, de forma que os futuros impactos, caso sejam concretizados, levarão ao seu comprometimento total e irreversível, presságio do que pode acontecer com o Litoral Norte do Estado de São Paulo como um todo. Por meio da atuação da sociedade e contando com as informações científicas que foram e estão sendo produzidas, será possível elaborar uma visão sustentável de futuro para a Baía do Araçá e região, de forma a conciliar interesses, sem comprometer a qualidade ambiental e preservando os benefícios sociais. Com isso, a linha do tempo proporcionará o testemunho do florescimento de um novo paradigma da relação entre a sociedade e o mar.

³ AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A. & SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. *Biota Neotropica*, vol. 10, pp. 219-264.

*Caranguejo no
costão rochoso
durante a
maré baixa*
Foto: Gabriel Monteiro

II. Biodiversidade

A presença surpreendente de uma grande variedade de organismos revela a riqueza da vida na Baía do Araçá, um universo complexo, do qual participam desde a população humana até seres microscópicos

Embora impactada por constantes intervenções, a Baía do Araçá ainda abriga uma enorme biodiversidade. Além da população humana, mais de 1.300 espécies de organismos utilizam a baía em busca de um local seguro para se reproduzir, crescer e se alimentar.

Na água do mar, a riqueza de nutrientes garante uma abundante presença de vida microscópica. Ali, uma simples gota de água é capaz de abrigar milhares de organismos conhecidos como plâncton, cujas características são semelhantes às das plantas e animais de terra firme.

Já na coluna d'água, entre a superfície e o fundo do mar, vivem nada menos que 122 espécies de peixes e uma de tartaruga, que ali encontram inúmeros habitat e uma grande variedade de alimentos para crescer e se alimentar. Cerca de 60 espécies de aves também são encontradas na baía, sendo uma delas classificada como "vulnerável" na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Também encontra abrigo na baía uma ampla variedade de espécies bentônicas, grupo de organismos que vive junto ao fundo do mar. Nos costões rochosos, manguezais e fundos de areia e lama habitam seres essenciais ao funcionamento de ecossistemas marinhos e de extrema importância para a vida humana, como corais, minhocas-do-mar, algas, mexilhões, siris, caranguejos, estrelas-do-mar, ouriços-do-mar e esponjas.

A presença de um dos últimos remanescentes de manguezal do Litoral Norte do Estado de São Paulo é outro importante registro de vida na baía. Ali, plantas jovens de mangue-branco testemunham a vitalidade e a dinâmica dos bosques locais.

Esse conjunto de características revela a resistência da Baía do Araçá aos recorrentes impactos sofridos no decorrer das últimas décadas.

Equipamentos
de pesquisa
na entrada
da baía



A vida na *superfície marinha*

Sistema planctônico



Uma presença surpreendente de vida microscópica caracteriza a baía. Numa pequena gota d'água, há milhares de organismos essenciais à vida marinha

O Projeto Biota/Fapesp-Araçá revelou aspectos pouco conhecidos sobre a Baía do Araçá. Um deles é a presença, naquele ambiente, de nutrientes que alimentam a vida na superfície do mar.

Antes do desenvolvimento do projeto, acreditava-se que a baía era um ambiente meso-oligotrófico, ou seja, que apresentava baixas concentrações de nutrientes e de fitoplâncton ao longo de todo o ano, registrando apenas alguns picos de maior concentração de ambos durante o verão, época em que as águas do oceano, ricas em nutrientes, chegam ao Canal de São Sebastião e penetram na Baía do Araçá com as marés. Os estudos, no entanto, mostraram uma situação bem diferente: em qualquer época do ano, as águas da baía apresentam uma maior concentração de fitoplâncton e nutrientes do que as águas do Canal de São Sebastião.

Esse resultado se traduz numa presença surpreendente de vida e de biodiversida-

de microscópica na Baía do Araçá. Numa pequena gota de água da baía vivem milhares de organismos, com características semelhantes às das plantas e animais encontrados em terra firme. Esses organismos são conhecidos como plâncton.

Muitas espécies de peixes e de invertebrados que vivem no mar dependem do plâncton para se alimentar e crescer. Esse universo de pequenos seres é, assim, um elemento essencial à manutenção da vida marinha. Micro-organismos e plâncton se associam numa intrincada rede de trocas, formadas por compostos químicos que incluem o carbono, matéria-prima de todas as formas de vida do planeta. A energia do sol é absorvida por pigmentos que existem nos vegetais do plâncton (Figura 1), denominados fitoplâncton, e produzem moléculas orgânicas durante o processo conhecido como fotossíntese. Essas plantas microscópicas são então utilizadas como alimento por animais também diminutos que vivem na superfície marinha, chamados de zooplâncton (Figura 2). Embora a maior parte das espécies do fitoplâncton e do zooplâncton sejam microscópicas, também vivem na superfície do mar formas macroscópicas, visíveis a olho nu, como as águas-vivas.

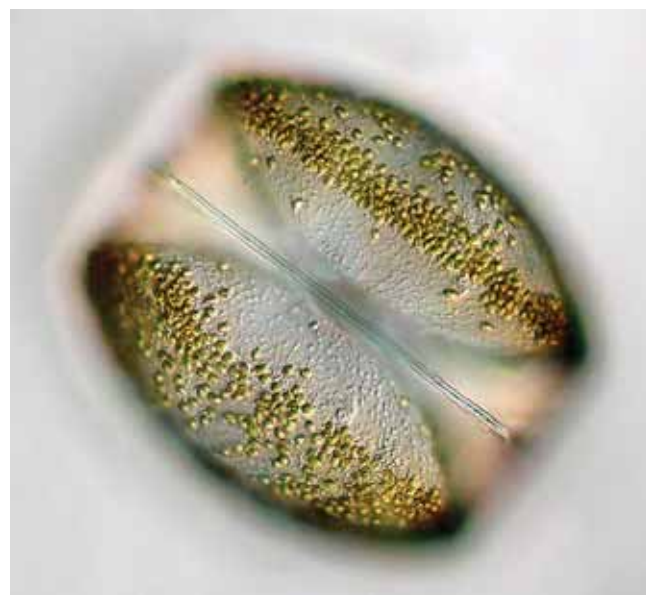
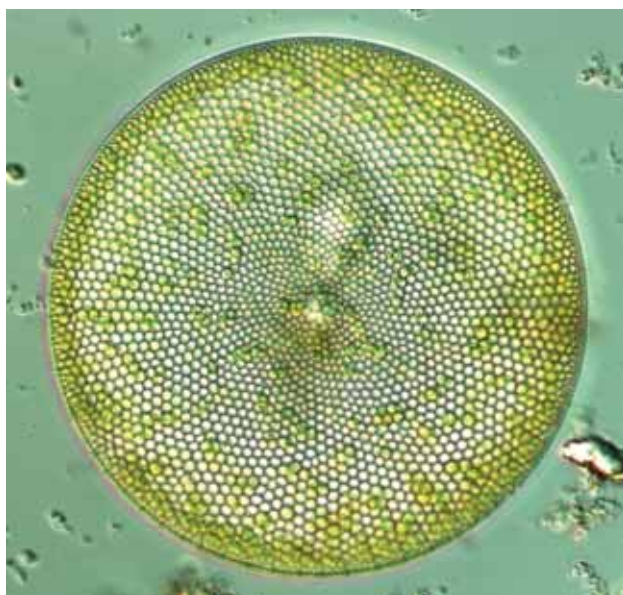


Figura 1 – Pigmentos no interior de diatomáceas, microalgas do plâncton, visualizados de cima e de lado.

A palavra "plâncton" quer dizer "aquele que deriva". Nos oceanos, "derivar" significa "ser transportado" por correntes marinhas. Assim, o estudo dos organismos planctônicos envolve a compreensão sobre como as correntes que atuam numa determinada área influem sobre a permanência desses organismos nesta mesma região.

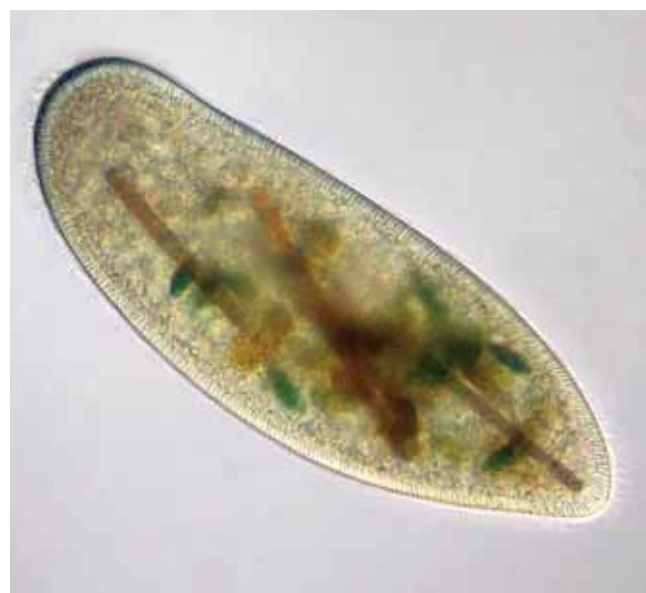


Figura 2 – Exemplos de zooplâncton do grupo conhecido como ciliados. Cada um desses organismos apresenta em seu interior várias microalgas que foram ingeridas. No segundo caso, se observa claramente a presença de linhas avermelhadas, que são cadeias de cianobactérias, grupo de microalgas diminutas que realizam fotossíntese e são responsáveis por produzir grande parte do oxigênio que compõe a atmosfera do planeta.

Alimento e proteção para crescer

A Baía do Araçá é um ambiente costeiro, raso e protegido, que recebe nutrientes do continente. Tais características fazem da baía um local privilegiado para o crescimento e permanência do fitoplâncton.

A criação de matéria orgânica pelo fitoplâncton durante a fotossíntese depende da energia solar e do suprimento local de nutrientes, que é o combustível para que a fotossíntese aconteça. Assim, da mesma forma que ocorre em terra firme, um bom desenvolvimento das plantas que vivem no mar só pode acontecer quando existe um suprimento contínuo de nutrientes.

De maneira geral, o processo de crescimento e de acúmulo de fitoplâncton num ambiente costeiro gera águas esverdeadas ou, até mesmo, avermelhadas, quando ocorrem níveis muito elevados de determinadas microalgas, como cianobactérias e dinoflagelados. Uma das formas utilizadas pelos especialistas para avaliar a quantidade de fitoplâncton nos corpos de água é quantificar, por meio de métodos químicos e instrumentos específicos, as suas concentrações de clorofila-a, que é o principal elemento celular responsável pela fotossíntese (Figura 3). Resultados do Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostraram as concentrações de nutrientes (nitrato) e dos elementos celulares responsáveis pela fotossíntese (clorofila-a) na Baía do Araçá e no Canal de São Sebastião (Figura 4).

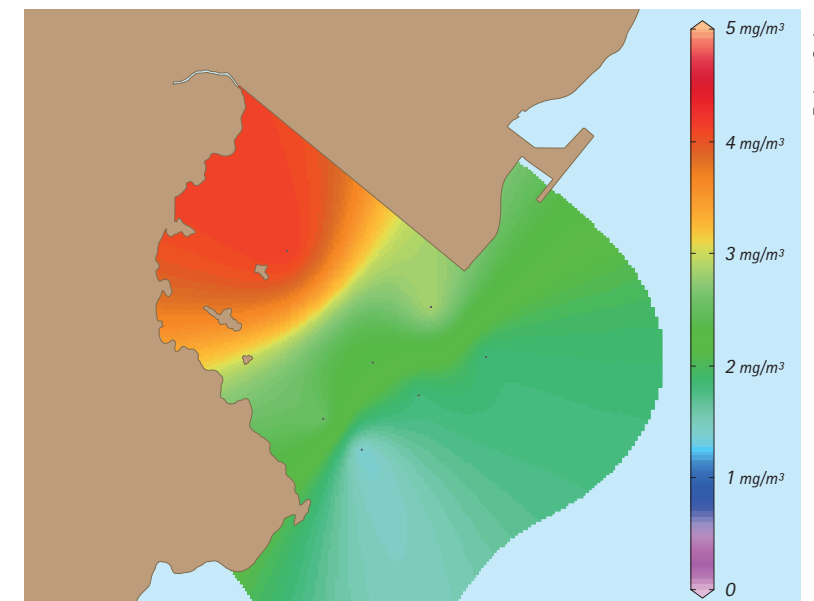


Figura 3 – As águas da Baía do Araçá apresentam níveis mais elevados de clorofila-a do que as do Canal de São Sebastião.

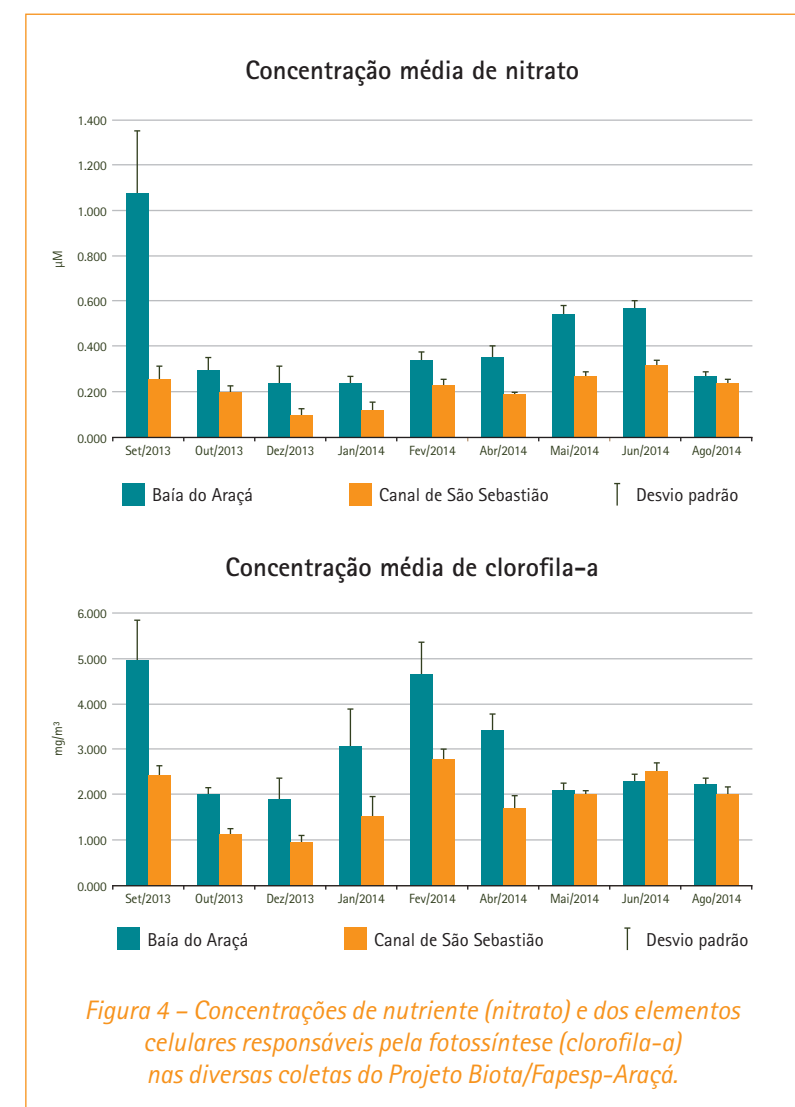


Figura 4 – Concentrações de nutriente (nitrato) e dos elementos celulares responsáveis pela fotossíntese (clorofila-a) nas diversas coletas do Projeto Biota/Fapesp-Araçá.

Diminutos e diversos

O grupo dos organismos que compõem o fitoplâncton é bastante diverso. Apesar de suas dimensões microscópicas, eles apresentam uma grande variação de tamanhos e formas que, além de belas, têm também diferentes funções ecológicas. Alguns desses organismos apresentam formas individuais, chamadas "isoladas" (Figura 5); outros formam cadeias de células e atingem maiores dimensões (Figura 6). Formar cadeias, ter espinhos ou contar com projeções externas nas carapaças são estratégias que ajudam tais organismos a flutuarem, possibilitando a sua permanência na superfície do mar, até as camadas onde a luz do sol consegue penetrar.

Vários grupos de organismos são frequentemente encontrados no plâncton, tais como diatomáceas, cianobactérias, cocolitoforídeos, flagelados, dinoflagelados e silicoflagelados (Figura 7).

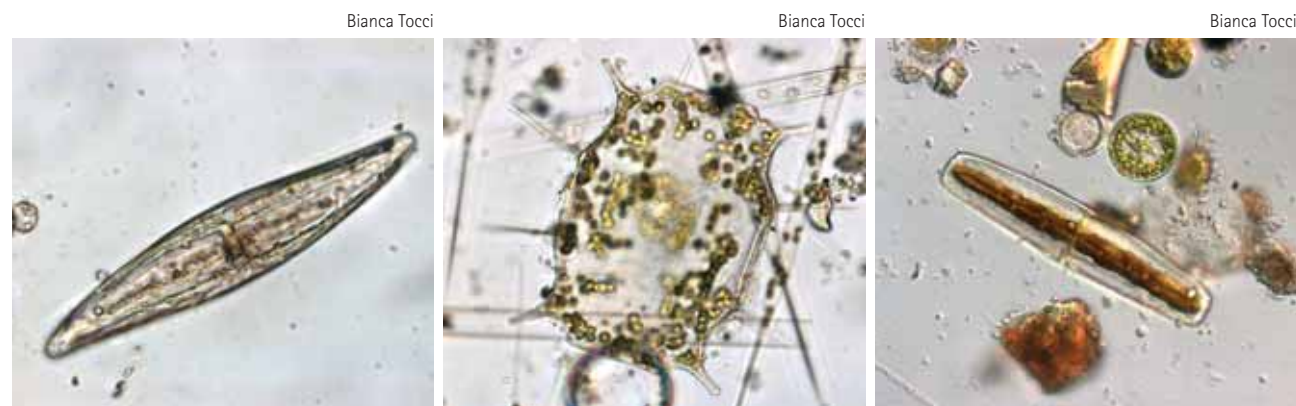


Figura 5 – Diatomáceas, microalgas do plâncton (isoladas). Como as paredes das células desses organismos são formadas por sílica, essas microalgas tendem a ser encontradas de forma abundante em ambientes costeiros em que há bom suprimento desse mineral.



Figura 6 – Diatomáceas em cadeia.

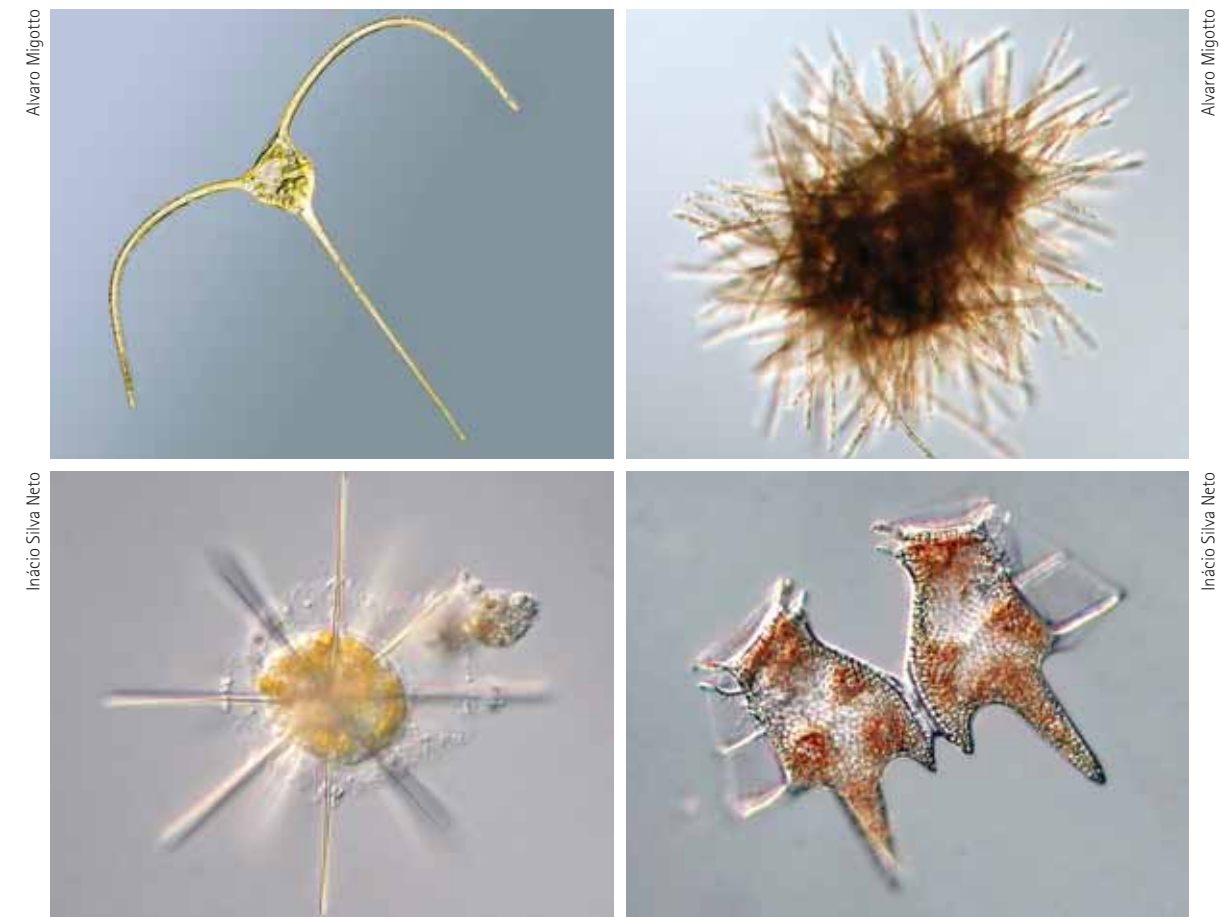


Figura 7 – Outros grupos de fitoplâncton. A partir do canto inferior esquerdo, em sentido horário, dois grupos de dinoflagelados, colônias de cianobactérias filamentosas e silicoflagelado.

Vidas interconectadas

Ao final de seu breve ciclo de vida, que pode variar entre algumas horas e poucos dias, o fitoplâncton perde a capacidade de se multiplicar. Então, afunda na coluna de água e passa a integrar os chamados detritos. Estes, por sua vez, são fonte de alimento para diversos animais que habitam o fundo marinho, tais como mexilhões e peixes. Ocasionalmente, o acúmulo de detritos pode retirar o oxigênio da água de alguns ambientes tornando-os anóxicos. Tal condição promove a morte de animais que precisam do oxigênio dissolvido na água para viver.

O material orgânico que resulta de plantas ou de animais mortos é decomposto por bactérias, organismos ainda menores que o plâncton, e que podem medir milionésimos de metros.

Além das bactérias, integram ainda esse variado universo de organismos microscópicos as cianobactérias, microalgas que, apesar de diminutas, também fazem fotossíntese, e as arqueias. Estas últimas são capazes de viver em condições ambientais extremas, já que obtêm energia sem precisar da luz do sol, utilizando apenas componentes orgânicos.

Reunindo condições favoráveis ao crescimento de larvas de peixes e invertebrados, a baía é um verdadeiro berçário desses animais

Larvas de animais marinhos

Além de animais exclusivamente planctônicos (Figura 8), o extremamente diverso zooplâncton da Baía do Araçá conta também com larvas de vários outros animais marinhos (Figura 9), tais como ostras, cracas, caranguejos e corais. Essas larvas passam parte de suas vidas na superfície do mar e, como estão sujeitas à disponibilidade de alimento (microrganismos e fitoplâncton), são sensíveis a alterações nas correntes marinhas.

Resultados do Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostraram que mais da metade da biomassa (quantidade de matéria orgânica) dos organismos do fitoplâncton coletados naquela área é de tamanho reduzido e que seu zooplâncton é dominado por larvas. O crescimento de larvas de peixes e invertebrados, dada a maior disponibilidade de fitoplâncton, faz da Baía do Araçá uma espécie de berçário desses animais.

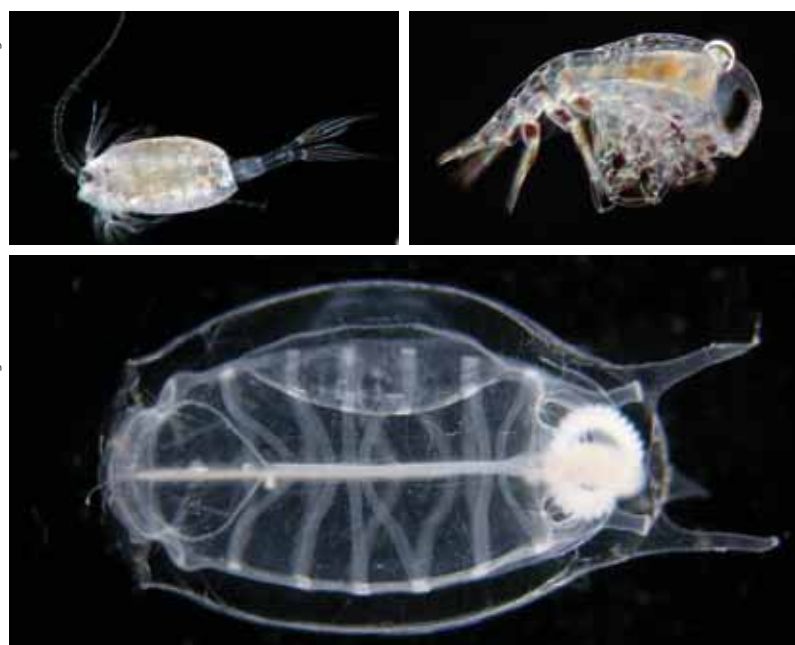


Figura 8 – Zooplâncton presentes na Baía do Araçá e no Canal de São Sebastião. Em cima, pequenos crustáceos; em baixo, um tunicado.

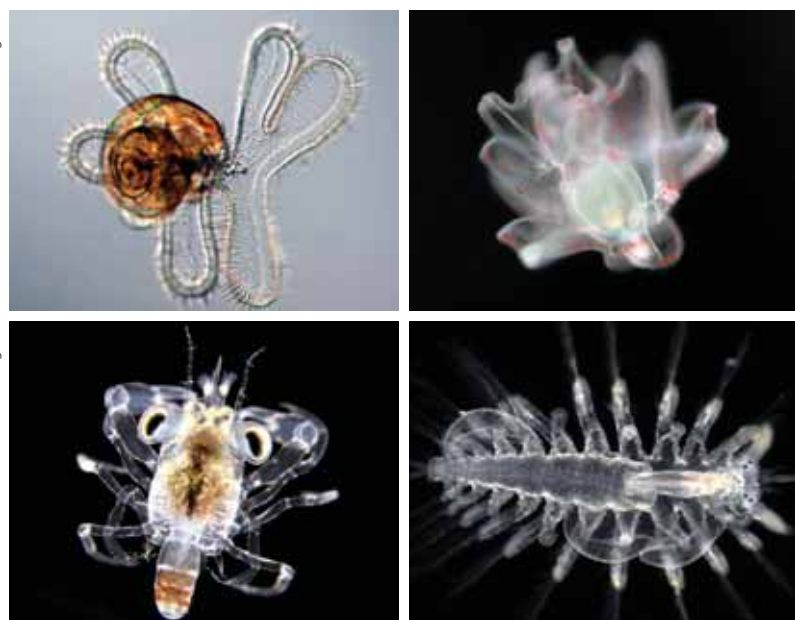


Figura 9 – Larvas planctônicas de invertebrados marinhos presentes na Baía do Araçá e no Canal de São Sebastião. A partir do canto superior esquerdo, em sentido horário, larvas de molusco, ouriço, poliqueta e crustáceo.

Indicador ambiental

Graças ao seu curto ciclo de vida, o plâncton responde rapidamente a mudanças que ocorrem no ambiente. Essas respostas podem ser identificadas por meio de alterações na composição das espécies e no número de indivíduos de uma dada espécie. Os micro-organismos do plâncton podem ser, assim, ótimos indicadores da poluição gerada por esgoto doméstico, resíduo industrial ou atividades portuárias. Por esse motivo, estudos de microbiologia desenvolvidos em ambientes na costa marinha são importantes para a compreensão do ciclo de vida dos micro-organismos do plâncton, além de possíveis impactos e desequilíbrios neles produzidos.

Investigações sobre organismos do fitoplâncton e do zooplâncton também ajudam a identificar mudanças que ocorrem no ambiente e que podem afetar o restante da cadeia alimentar local, interferindo nas atividades de pesca artesanal e comercial.

Baía do Araçá – Organismos planctônicos



Figura 10 – Organismos planctônicos coletados na Baía do Araçá, com tamanhos individuais variando de 0,1 a 1 mm. Observa-se a presença tanto de fitoplâncton (microalgas) como de zooplâncton (crustáceos). As imagens foram geradas por meio de equipamento de captura in situ (no local), desenvolvido pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, com o apoio do Projeto Biota/Fapesp-Araçá. O instrumento é levado ao mar e o sistema bombeia água marinha para o seu interior. A água então passa por um tubo muito fino, enquanto câmeras especiais fotografam os microrganismos presentes na amostra. O grande diferencial deste equipamento é que as fotografias são realizadas com os organismos vivos e em suas condições naturais.

Garça-azul busca
alimento na Baía
do Araçá, durante
a maré baixa



A vida na *coluna d'água*



Sistema nectônico

Para muitas espécies de aves e peixes, além de outros animais, como golfinhos e tartarugas, a baía é um lugar seguro para crescer e se alimentar

Uma exuberante vida, composta de 122 espécies de peixes, uma espécie de tartaruga e, ocasionalmente, mamíferos aquáticos frequenta o volume de água compreendido entre a superfície e o fundo do mar na Baía do Araçá. Além deles, 60 espécies de aves também são encontradas na baía, que proporciona inúmeros habitat e uma grande variedade de alimento para todos esses animais.

Os pesquisadores do Projeto Biota/Fapesp-Araçá constataram que a área é utilizada por uma grande variedade de espécies de peixes, principalmente por indivíduos jovens, que crescem e se alimentam na baía. Também foram encontradas algumas espécies classificadas como ameaçadas, em perigo de extinção ou sobreexploradas (cujos estoques estão reduzidos, principalmente devido à pesca excessiva). É o caso da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*), da ubarana-focinho-de-rato (*Albula vulpes*), da raia-viola (*Rhinobatus percellens*), da raia-borboleta (*Gymnura*

altavela), do caranho-vermelho (*Lutjanus analis*) e da caranha (*Lutjanus cyanopterus*) (Figura 1).

Esses resultados são fruto de um estudo pioneiro, que investigou o número de espécies de peixes presentes na Baía do Araçá e sua variação ao longo do ano, além de analisar as relações entre estes organismos e os demais que vivem na superfície (plâncton), e no fundo do mar (bentos). A compreensão desses aspectos e, principalmente, a inter-relação entre eles é essencial para entender como se processa a vida dos diferentes organismos na baía e detectar alterações nesse processo que levem a um desequilíbrio das inter-relações entre os diversos organismos que ali vivem.

A pesca e os peixes

Pescarias noturnas, durante maré alta, possibilitaram aos pesquisadores identificar a diversidade, ou seja, o número de espécies de peixes que frequenta a baía à noite. As coletas contaram com o auxílio de pescadores locais e seu conhecimento tradicional sobre a pesca na área. Empregando petrechos utilizados usualmente pela comunidade caiçara – como tarrafa, arrasto-de-fundo, cerco-de-roda,

rede-de-abalo (ou bate-costeira), picaré, emalhe, covos e linha com anzóis – diferentes espécies de peixes foram coletadas em seus distintos habitat, dentre eles entremarés, costões rochosos, fundos lamosos e bosques de mangue.

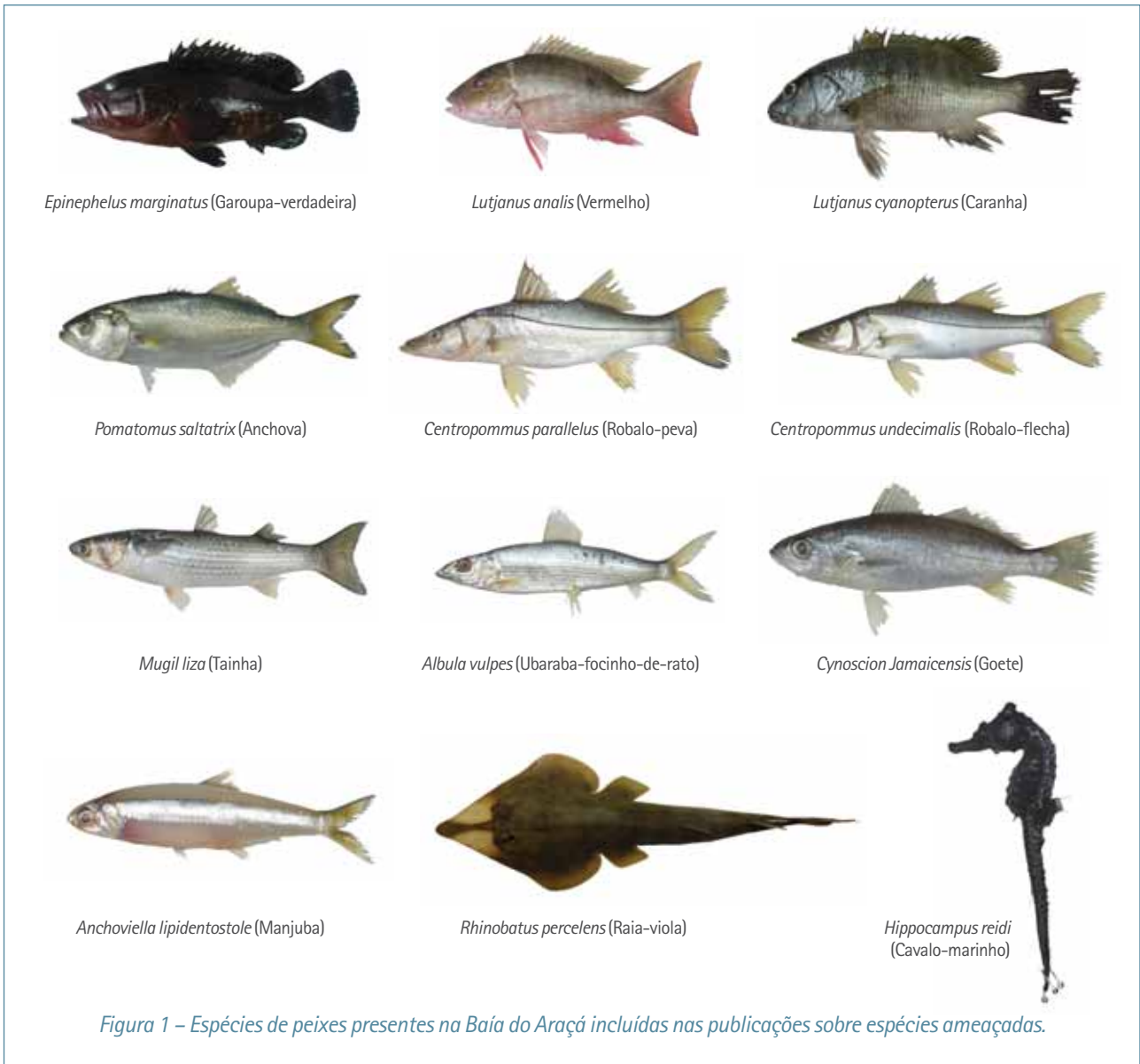
Nas horas de maré baixa, com a ajuda de picarés e redinhas de mão, tipo puçá, foi também investigada a fauna de peixes presente nas poças de maré, que se formam sobre rochas ou no fundo de areia e lama quando da maré baixa (Figura 2).

Das 122 espécies de peixes registradas, cinco foram de peixes cartilagosos, integrantes do grupo das raias e cações (Figura 3). A distribuição das diferentes espécies depende de fatores como a profundidade do local, o tipo de fundo, entrada de correntes marinhas, a força da maré e, até mesmo, a época do ano.

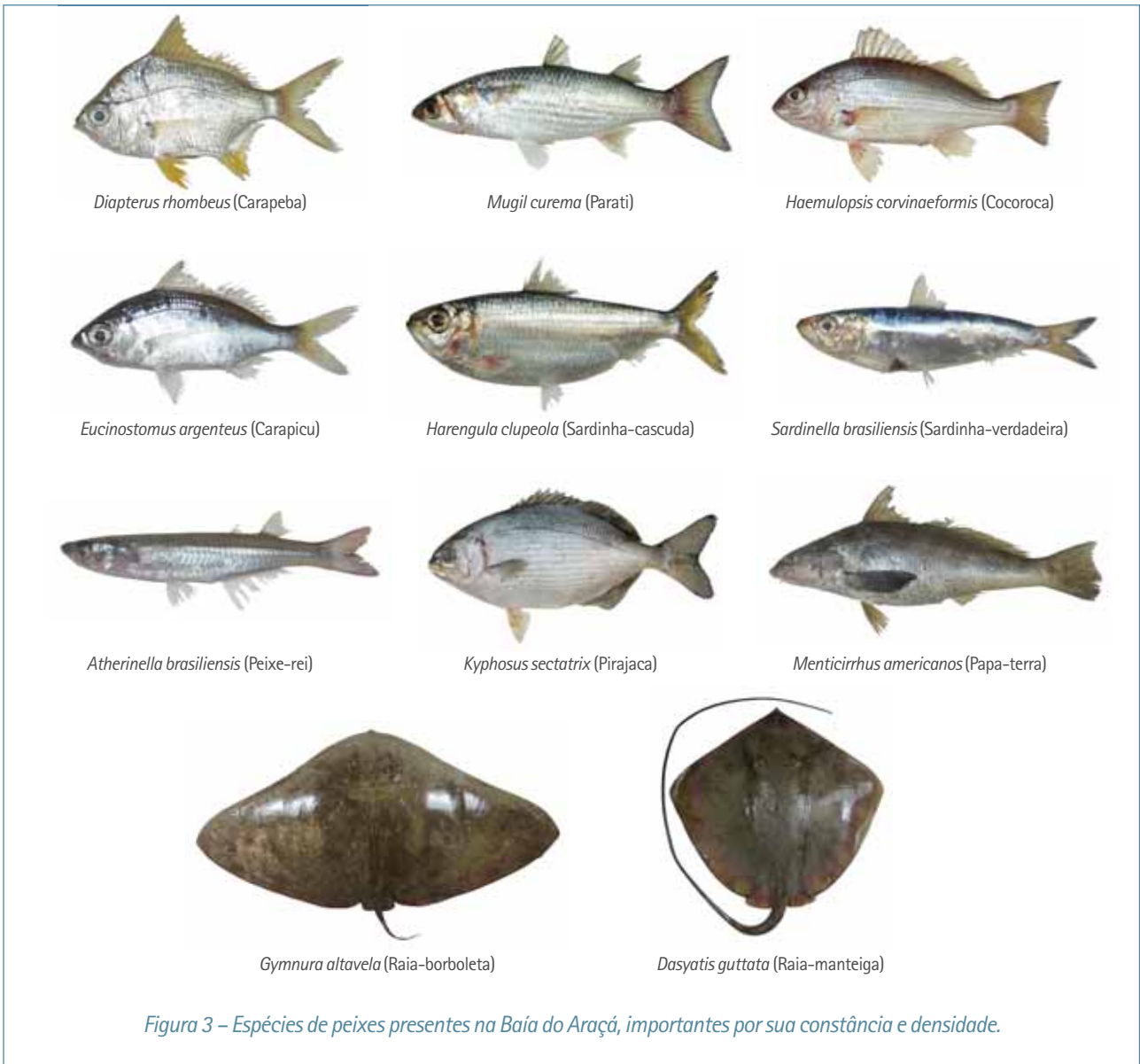


Figura 2 – Coletas de peixes em poças de maré. À esquerda, em poças com fundo de areia; à direita, em poças com fundo rochoso.

fotos: Carolina Siliprandi



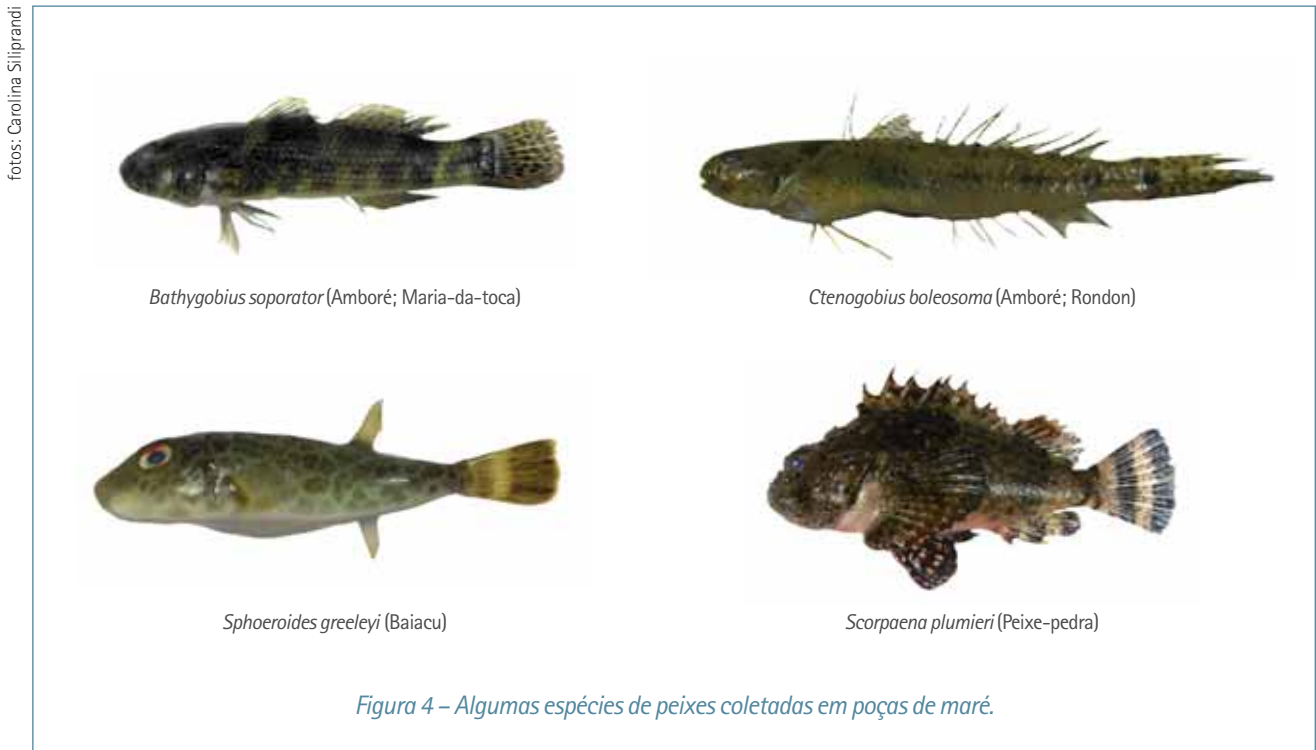
fotos: Carolina Siliprandi



As pescarias realizadas mostraram que a Baía do Araçá é frequentada com maior regularidade por algumas espécies de peixes. As principais delas, em termos de constância e densidade, foram o carapicu (*Eucinostomus argenteus*), o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis*), a corcoroca-legítima (*Haemulopsis corvinaeformis*), o parati, (*Mugil curema*), a carapeba (*Diapterus rhombeus*), a sardinha-cascuda (*Harengula clupeola*) e a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (Figura 3).

Nas poças de maré foram encontrados, na maior parte das vezes, peixes como o amboré ou maria-da-toca (*Bathygobius soporator*) e o rondon (*Ctenogobius boleosoma*), além de larvas do parati, tainha, baiacu, peixe-pedra e peixe-rei (Figura 4).

O estudo identificou, ainda, a presença de duas espécies não nativas da fauna brasileira, possivelmente trazidas nas águas de lastros ou nos cascos de navios. Estes organismos, denominados espécies exóticas, ao compartilharem espaço e recursos alimentares com a fauna nativa, ou seja, na posição de competidoras, podem vir a afetar a estrutura e o funcionamento das relações entre as ocupantes originais da baía.



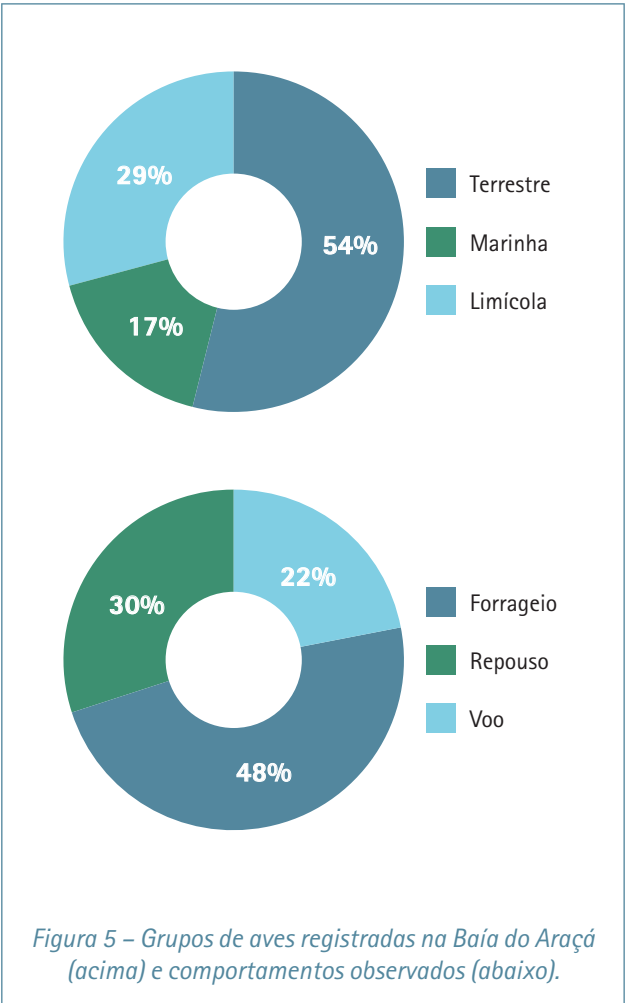
Um lugar para se alimentar e crescer

Em geral, os exemplares das espécies de peixes que frequentam a Baía do Araçá são pequenos, juvenis e usam a área para crescer e se alimentar. O estudo registrou a entrada e a saída, naquela área, de grandes cardumes de sardinha-verdadeira, com até duas toneladas, compostos por exemplares jovens. Por sua vez, o parati (*Mugil curema*) é uma espécie que cresce e se desenvolve na baía, sendo largamente capturado pelos pescadores locais ao longo de todo o ano.

Graças à presença de uma grande variedade de alimentos na baía, os peixes ali encontrados apresentam dietas distintas: há peixes piscívoros, que se alimentam de outros peixes, e há peixes piscívoros/carcinófagos, cujos alimentos são peixes e crustáceos. Estão presentes, ainda, alguns peixes bentófagos, com dieta composta principalmente por crustáceos e outras espécies, cujo alimento principal são poliquetas (minhocas-do-mar) que habitam o fundo marinho. A presença de peixes que apresentam esta ampla variação nas dietas alimentares revela uma intrincada relação e um elevado grau de dependência entre os diferentes organismos presentes na baía.

Sobrevoando a baía

A maioria das espécies de aves que frequenta a baía é terrestre. Povoam o entorno e a vegetação da borda da baía anus-brancos, gaviões-carra-pateiros, tiês-sangue, sabiás-laranjeira, beija-flores-tesoura, suiriris, corruíras e pardais. São frequentes, também, registros de outras espécies terrestres que se alimentam na areia da praia, como o bem-te-vi, a pomba-doméstica, a rolinha e a maria-lavadeira. O urubu-de-cabeça-preta foi identificado como a espécie mais abundante, seguido por bandos de trinta-réis-de-bico-vermelho, trinta-réis-de-bando e trinta-réis-real.



Esta última espécie se reproduz exclusivamente no Estado de São Paulo e hoje está classificada como “vulnerável” na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

A maioria das espécies de aves registradas na Baía do Araçá é residente do Brasil, ou seja, se reproduz em território nacional. Já a batuíra-de-bando, o maçarico-pintado e o maçarico-de-sobre-branco são visitantes longínquos e ali chegam em épocas bem determinadas. Estas espécies visitantes vivem no Hemisfério Norte (se reproduzem no Norte do Canadá, Alasca e Estados Unidos) e migram para o Hemisfério Sul durante o período de inverno. No Brasil, são avistadas durante os meses de primavera e verão austral (Figuras 5 e 6).

Aves associadas a áreas úmidas (limícolas), como a garça-azul, a garça-branca-pequena, a garça-branca-grande, os maçaricos, os colhereiros e os marrecos são frequentes na baía. Sobrevoam e se alimentam nas águas da baía e do Canal de São Sebastião aves marinhas, como fragatas, atobás-marrons e gaivotas.



Batuira-de-bando (*Charadrius semipalmatus*)



Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*)



Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*)



Carcará (*Caracara plancus*)



Colhereiro (*Platalea ajaja*)



Curicaca (*Theristicus caudatus*)



Garça-azul (*Egretta caerulea*)



Garça-branca-grande (*Ardea alba*)



Garça-branca-pequena (*Egretta thula*)



Marreco-toicinho (*Anas bahamensis*)



Quero-quero (*Vanellus chilensis*)



Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*)

Figura 6 – Algumas das 60 espécies de aves comumente encontradas na Baía do Araçá.

Tartarugas, golfinhos e pequenas baleias

A rica diversidade de espécies da coluna d'água inclui, ainda, jovens tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), que foram avistadas em grande número em locais onde são encontrados bancos submersos de plantas aquáticas. A tartaruga-verde consta da lista das espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) na categoria "em perigo" e nas listas brasileira e do Estado de São Paulo aparece como "ameaçada de extinção".

Ao longo de dez horas de observação na Baía do Araçá foram contados 50 exemplares de tartaruga-verde, todos juvenis, cujo comportamento denotava atitude de descanso e busca por alimento. Tartarugas também foram registradas nos bosques de manguezal (Figura 7).

Pescadores locais relatam a presença de cetáceos como golfinhos, botos, toninhas e pequenas baleias na Baía do Araçá. Esta presença é confirmada por registros de carcaças e de partes de esqueletos, tanto na baía como no Canal de São Sebastião.

Quando estão à procura de alimento, localizando presas ou em contato com o bando, os cetáceos utilizam um sistema de comunicação próprio, específico. Esse sistema tem a mesma frequência (qualidade e altura do som emitido) do que aqueles gerados por ruídos humanos, dentre eles, operações de navios. Assim, tais ruídos podem causar desorientação nos cetáceos. Estudos realizados pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá constataram, numa primeira investigação, que a atividade naval na região produz ruídos num nível de volume capaz de mascarar sons emitidos pelos cetáceos que passam pelo Canal de São Sebastião.

Riguel Contente



Riguel Contente



Figura 7 – Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e soltura de exemplar capturado para diagnóstico da espécie.

A maré baixa revela
a minhoca-do-mar,
que na poça
exibe as suas
exuberantes cores



A vida no *fundo do mar*



Sistema bentônico

*Enterrada nos fundos de areia e lama,
ou agarrada às rochas, vive uma imensa
variedade de organismos de grande
importância à vida marinha e humana*

A Baía do Araçá abriga, em uma área relativamente reduzida, uma das regiões com maior variedade de ambientes da costa brasileira. Estão presentes costões rochosos, manguezais, praias, uma ampla zona entremarés e regiões submersas, além da área de entorno do Canal de São Sebastião (Figura 1). Essa diversidade de ambientes confere à baía uma relevante importância ecológica. Na baía, habita uma grande variedade de espécies, incluindo o bentos, grupo de organismos associados ao fundo marinho. Além de essenciais ao funcionamento de vários ecossistemas marinhos, esses organismos são de extrema importância para as populações humanas. Todas estas características transformam a Baía do Araçá num verdadeiro laboratório a céu aberto, local privilegiado para o desenvolvimento de pesquisas sobre biologia, ecologia e oceanografia.

Em um pequeno punhado de areia, examinado na palma da mão, há muito mais vida do que podemos imaginar à primeira

vista. Se analisados sob lupa ou microscópio, percebemos facilmente entre os grãos de areia a presença de uma imensa quantidade de organismos, pertencentes ao grupo do bentos, que vivem tanto na superfície como enterrados nos diferentes tipos de substratos marinhos, tais como costões rochosos, manguezais, areias das praias e lama do mar profundo. São seres que variam em tamanho, desde aqueles muito pequenos, diminutos, invisíveis a olho nu (classificados como meiofauna), até espécies que se distribuem em grandes colônias, ao longo de quilômetros, tais como as famosas barreiras de corais. Algas, mexilhões, siris, caranguejos, estrelas-do-mar, ouriços-do-mar e esponjas, conhecidos representantes da fauna marinha, também integram o grupo de animais bentônicos.

Como parte fundamental da teia alimentar marinha, esses organismos servem de alimento para um grande número de aves, peixes e crustáceos. Muitos deles também são utilizados na alimentação humana, tais como algas, moluscos (mariscos) e crustáceos (siris, caranguejos e camarões). Os organismos bentônicos desempenham outros papéis fundamentais na ecologia dos sistemas: contribuem para a recicla-



Figura 1 – Diversidade de ambientes da Baía do Araçá: costões rochosos, manguezais, praias, planície de maré e sublitoral.

gem dos nutrientes da natureza e são frequentemente utilizados como indicadores de distúrbios e da qualidade do ambiente. Muitas das espécies do bentos, devido à sua reduzida, ou nenhuma mobilidade, vivem enterradas na areia ou fixas sobre rochas. Essa característica faz com que sejam influenciadas por modificações locais. Por isso, alterações no número e peso de indivíduos ou, até mesmo, na composição de espécies de um determinado local são indicadores confiáveis de mudanças no ambiente. Isso faz com que o conhecimento sobre o sistema bentônico seja essencial, tanto para fundamentar investigações sobre as alterações causadas pela ação humana, como para subsidiar a elaboração de planos de gestão ambiental.

A vida desses organismos é regulada por fatores como temperatura, luz, salinidade, movimento das águas (ondas e marés) e tipo do fundo marinho (rocha, lama, areia). São esses aspectos que determinam os locais e a maneira de viver desses organismos. Costões rochosos, manguezais, praias e regiões submersas apresentam características ambientais próprias, que resultam numa biodiver-

sidade específica para cada local. Uma região que apresente grande variedade de ambientes, como a Baía do Araçá, irá abrigar uma grande diversidade de espécies, com uma importância ecológica de igual proporção, tanto para macrofauna como para meiofauna.

Costões rochosos expostos pela maré

Foram identificadas na Baía do Araçá cerca de 300 espécies de organismos bentônicos vivendo nos costões rochosos, embora a área coberta por esse tipo de substrato seja menor, quando comparada à planície de maré.

Os costões rochosos funcionam como habitat para muitas algas e animais que exploram tocas e frestas de rochas para refúgio, alimentação e reprodução. Ali também são encontrados organismos bentônicos que permanecem fixos às rochas por toda a vida, enquanto diversos animais são errantes e caminham nestes locais em busca de alimento e de proteção. Parte dos costões rochosos sofre alterações diárias, ficando abaixo ou acima do nível d'água, conforme a



Figura 2 – Zonação, ou distribuição dos organismos em faixas (costão rochoso).

Figura 3 – Poliqueta (minhoca-do-mar, Branchiomma luctuosum), de cor intensa e exuberante, abundante nos costões rochosos.

subida e a descida da maré. Essa oscilação do nível da água do mar faz com que os organismos se distribuam em faixas, conforme a tolerância de cada um deles quanto à desidratação (perda de água).

Facilmente visualizados nas diferentes zonas de distribuição, na Baía do Araçá os organismos bentônicos apresentam maior diversidade nas faixas média e inferior, onde ficam menos expostos ao ar durante as marés baixas (Figuras 2 e 3). Ali, as inúmeras rochas soltas presentes no costão proporcionam



Figura 4 – Sul da baía: inúmeras pedras soltas na base dos costões proporcionam uma grande variedade de micro-habitat.

uma variedade de micro-habitat que garante uma maior diversidade de organismos (Figuras 4 e 5). Moluscos, como saquaritãs (*Stramonita brasiliensis*) e ostras (*Crassostrea rhizophorae*), crustáceos, como caranguejos (*Pachygrapsus transversus*) e cracas (*Chthamalus bisinuatus* e *Tetraclita stalactifera*), e algas estão entre os principais organismos encontrados nessas faixas (Figura 6).

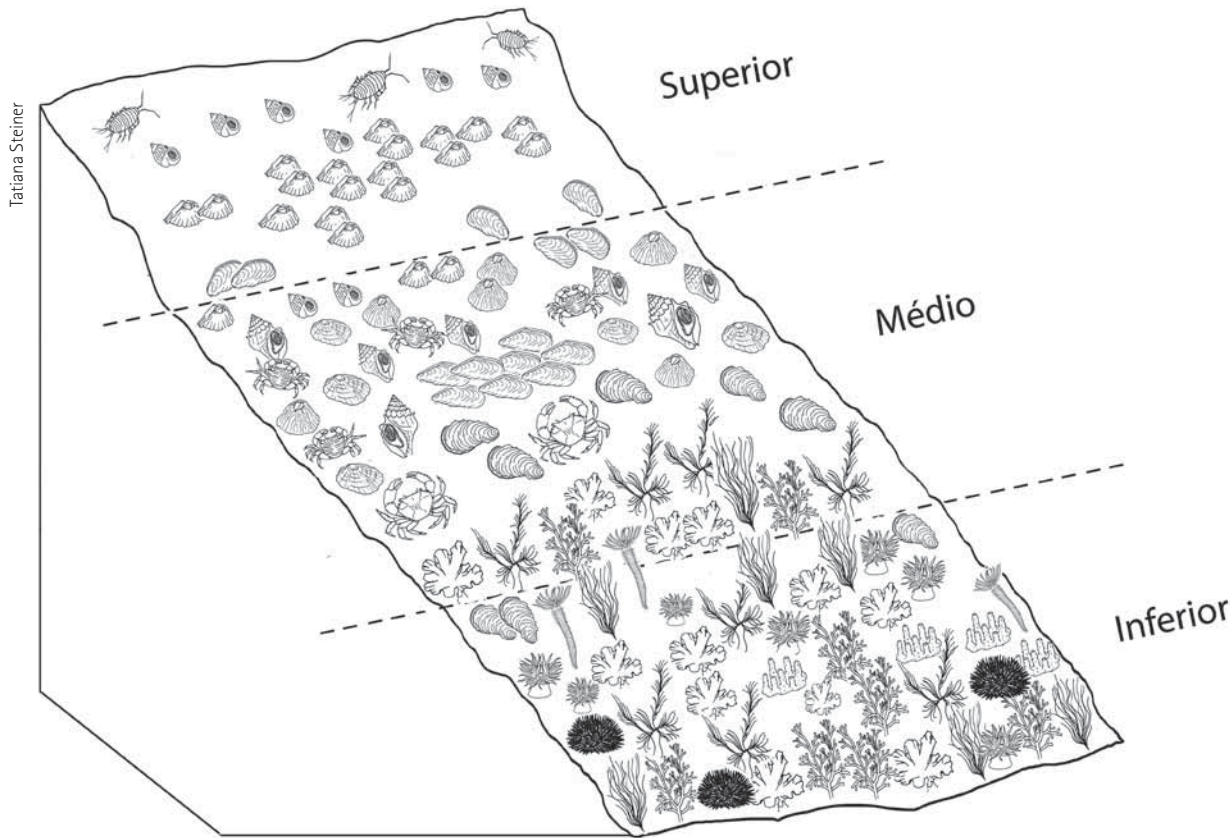
Figura 5 – Poliqueta (minhoca-do-mar, *Loimia* sp.), comum em baixo de pedras nos costões rochosos.



Gabriel Monteiro

Dentre as espécies presentes nos costões rochosos da baía, as macroalgas, algas visíveis a olho nu (Figura 7), que dominam a faixa inferior, funcionam como habitat para pequenos animais e são fundamentais para a manutenção da biodiversidade local. Resultados obtidos nas pesquisas do Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostram que a luz solar é uma das principais responsáveis pela manutenção da variedade dessas macroalgas. Assim, alterações ambientais que reduzam a incidência da luz do sol sobre os costões acarretarão danos irreversíveis à cobertura de algas, diminuindo a disponibilidade de alimento e de abrigo para os animais que delas dependem, levando a uma grande perda da diversidade de espécies.

Vida nos costões rochosos



ALGAS	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS
 <i>Bostrychia</i> spp	 <i>Eriphia gonagra</i> (Caranguejo)	 <i>Echinolittorina lineolata</i>
 <i>Ulva fasciata</i>	 <i>Pachygrapsus transversus</i> (Caranguejo)	 <i>Perna perna</i> (Mexilhão)
 <i>Cladophora vagabunda</i>	 <i>Ligia exotica</i> (Barata d'água)	 <i>Stramonita brasiliensis</i> (Saquaritã)
 <i>Enteromorpha</i> spp	 <i>Chthamalus bisinuatus</i> (Craca)	 <i>Crassostrea rhizophorae</i> (Ostra)
 <i>Bunodosoma caissarum</i> (Anêmona-do-mar)	 <i>Tetraclita stalactifera</i> (Craca)	 <i>Brachidontes solisianus</i> (Mexilhão)
	 <i>Hymeniacidon heliophila</i>	 <i>Collisella subrugosa</i> (Chapéu-chinês)
	 <i>Echinometra lucunter</i> (Ouriço-do-mar)	 <i>Branchiomma</i> spp
		 <i>Branchiomma</i> spp

Figura 6 – Distribuição espacial das espécies mais comuns da macrofauna bentônica em costões rochosos. O número de indivíduos de cada espécie, na ilustração, representa a sua abundância na natureza.



Figura 7 – Costões rochosos: abundância de organismos na faixa do médio litoral, com marcante presença de algas.



Figura 8 – Caranguejo chama-maré (*Uca leptodactyla*), um dos animais mais abundantes nos núcleos de manguezal da Baía do Araçá.



Figura 9 – No manguezal, pequenos furos na areia revelam a abundância de tocas do caranguejo chama-maré.

Algumas das espécies de animais encontradas nos costões rochosos da Baía do Araçá, tais como mexilhões e caranguejos, são importantes fontes de alimento e de renda para população local. Dessa forma, além dos costões rochosos serem responsáveis por gerar uma grande variedade de condições ambientais, capaz de proporcionar uma alta diversidade costeira, também desempenham um relevante papel econômico e social.

Núcleos de manguezais, pequenas praias e ampla planície de maré

Manguezais, praias e planície de maré são compostos por diferentes tipos fundos de areia e lama e, da mesma forma que ocorre com os costões rochosos, contam com partes que ficam expostas quando a maré desce. Cada um desses ambientes tem características distintas e possuem fauna e flora típicas.

Na Baía do Araçá, o fundo dos núcleos de manguezais, composto por uma mistura de areia e lama, é habitado principalmente por espécies que se ali-



Figura 10 – Caramujo *Littorina flava*, presente em grande número nos rizóforos do mangue-vermelho.



Figura 11 – O exuberante caranguejo maria-mulata (*Goniopsis cruentata*), comum nos núcleos de manguezal.

mentam de detritos de plantas e de animais. Algumas dessas espécies são especialmente abundantes, tais como os poliquetas, conhecidos como minhocas-do-mar (*Capitella* spp e *Laeonereis culveri*) e os crustáceos, como *Monokalliapseudes schubarti*, e o caranguejo chama-maré (*Uca leptodactyla*, Figura 8). Os núcleos de manguezal da baía chegam a apresentar uma densidade de 80 indivíduos por metro quadrado do caranguejo chama-maré (Figura 9), que serve de alimento para diversas espécies na teia alimentar. São comuns sobre as raízes e troncos das árvores o molusco *Littorina flava* (Figura 10) e o caranguejo maria-mulata (*Goniopsis cruentata*, Figura 11).

Local com maior presença vegetal entre todos os ecossistemas costeiros tropicais (para mais detalhes, ver o sub-capítulo “A vida no manguezal”), o manguezal fornece abrigo e alimento para que uma grande

quantidade de espécies de animais possa se reproduzir, tais como mamíferos, aves, peixes e crustáceos. Trata-se de um verdadeiro berçário para os peixes, desempenhando importante papel na manutenção dos recursos pesqueiros, de grande relevância para a vida humana.

A zona entremarés, região compreendida entre a maré alta e a maré baixa da Baía do Araçá, abriga uma quantidade surpreendente de espécies bentônicas. Enquanto que numa praia típica é possível encontrar entre 20 a 30 espécies de animais, na região entremarés da baía, cujo sedimento é composto por areia e lama, foram registradas cerca de 150 espécies. Toda essa diversidade biológica, somada ao elevado número de indivíduos ali identificados, evidencia a importância desta região como provedora de alimentos para o ecossistema. Em cada metro quadrado da zona entremarés da baía foram encontrados, em



Figura 12 – Pequenos tubos de crustáceos (Monokalliapseudes schubarti), que dominam a zona entremarés da baía.



Figura 13– Galerias construídas abaixo da superfície pelos pequenos crustáceos Monokalliapseudes schubarti, na faixa entremarés.



Figura 14 – O pequeno crustáceo Monokalliapseudes schubarti mede apenas alguns milímetros.

média, 2.700 animais povoando o fundo areno-lamoso. Esses animais se distribuem em suas diferentes regiões, de acordo com o grau de umidade durante a maré baixa. Nas zonas média e inferior, mais úmidas, são abundantes pequenos crustáceos (*Monokalliapseudes schubarti*, figuras 12, 13 e 14), moluscos, como o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Figura 15), o caramujo *Olivella minuta*, o bivalve *Macoma* sp. (Figura 16) e poliquetas, que vivem em tubos ou escavam seus próprios túneis (*Capitella* spp, figura 17). Nessa faixa é comum também o caramujo *Neritina virginea* (Figura 18), com suas conchas de cores variadas, e o ermitão, conhecido crustáceo (Figura 19). A faixa acima da região entremarés, denominada de supralitoral, é



Figura 15 – O berbigão Anomalocardia brasiliana, abundante na baía e muito usado pela população local na alimentação.



Figura 16 – Marcas deixadas sobre a areia pelo molusco bivalve Macoma sp..

povoada principalmente por anfípodes (crustáceos) e o caranguejo maria-farinha (*Ocypode quadrata*), além de pequenos besouros.

A Baía do Araçá tem características únicas, que garantem essa imensa riqueza de espécies e de indivíduos. O sedimento marinho da região entremarés é bastante heterogêneo: em alguns locais há uma maior quantidade de lama, enquanto que em outros, predominam areias grossa e fina ou cascalho, ocorrendo, ainda, locais com uma mistura desses elementos. Esse fundo heterogêneo fornece diferentes habitats e cria condições para que ali prosperem organismos raramente observados em outros ambientes da costa brasileira, incluindo espécies ameaçadas de extinção, tais como os poliquetas *Eunice sebastiana* e *Diopatra cuprea*; as estrelas-do-mar *Asterina stellifera*, *Astropecten brasiliensis*, *Astropecten marginatus*, *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis*; e os enteropneustas *Willeya loya* e *Balanoglossus gigas*.



Figura 17 – A minhoca-do-mar (Capitella sp.), comedora de detritos, muito abundante na zona entremarés da baía.



Figura 18 – Molusco gastrópode Neritina virginea, comum na baía, usado na confecção de artesanato.

Vida na planície de maré

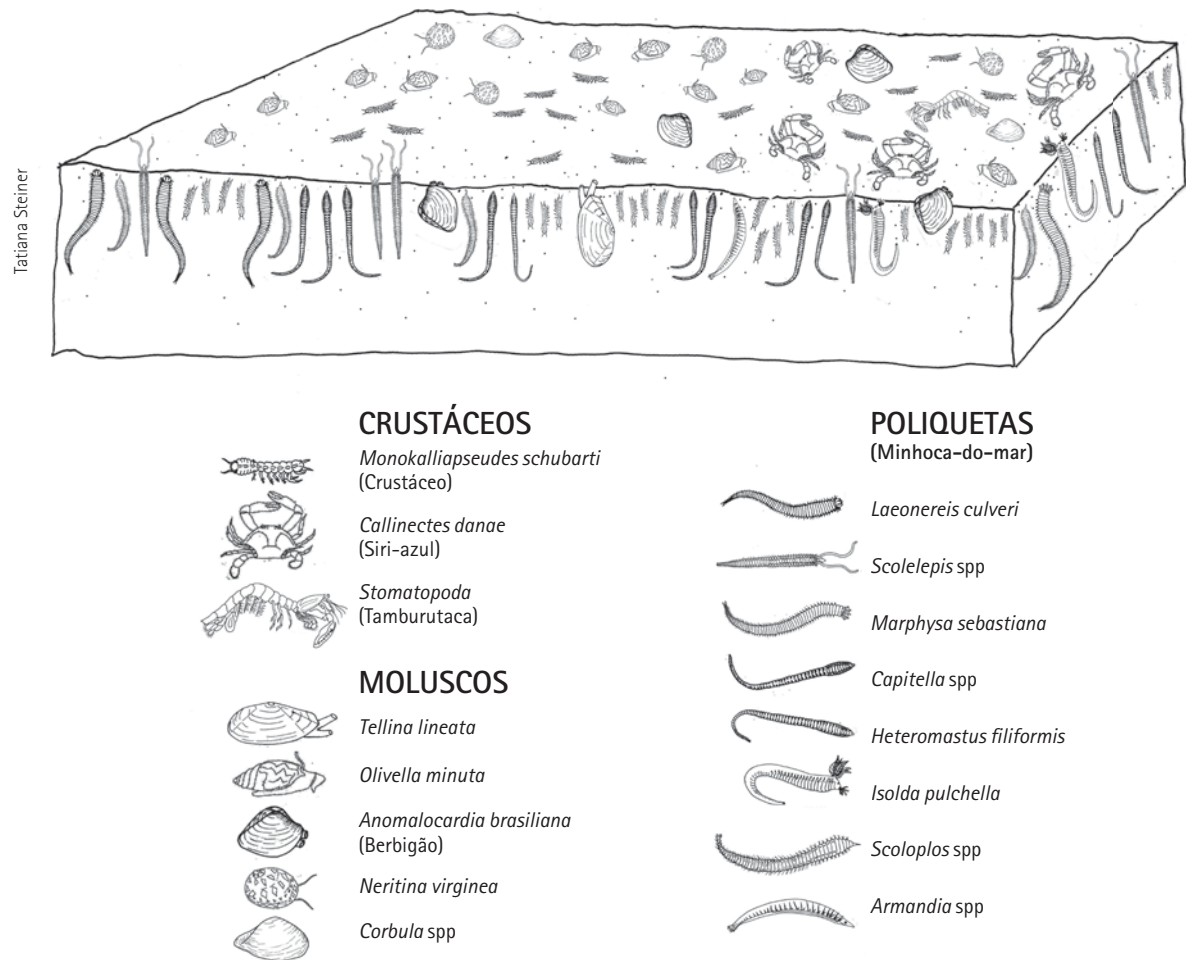


Figura 19 – Distribuição das espécies mais comuns da macrofauna bentônica na zona entremarés. O número de indivíduos de cada espécie, na ilustração, representa a sua abundância na natureza.

Sublitoral: fundo submerso

Sublitoral é o nome dado à porção do mar que se mantém submersa mesmo durante os períodos de maré baixa. Para que pudesse ser estudada, os pesquisadores do Projeto Biota/Fapesp-Araçá utilizaram equipamentos específicos para coleta de fundo e subdividiram esta parte da baía em sublitoral interno, que compreende a área com profundidade entre meio e cinco metros, e sublitoral externo, que inclui a parte de entorno do Canal de São Sebastião, onde a profundidade varia entre cinco e 25 metros.

Em comparação com a zona entremarés, o sublitoral da Baía do Araçá apresenta um número bem menor de indivíduos. Entretanto, a variedade de espécies ali encontrada é marcante: são cerca de 300 espécies diferentes de animais que vivem no fundo marinho, com a ocorrência de um número maior de espécies na área externa (Figura 20). Cerca de 30 destas espécies também foram coletadas pelos pesquisadores do projeto, com o auxílio de equipamentos de pesca. A maior parte desses animais é formada por moluscos (*Bulla striata*) e crus-

Vida no fundo submerso

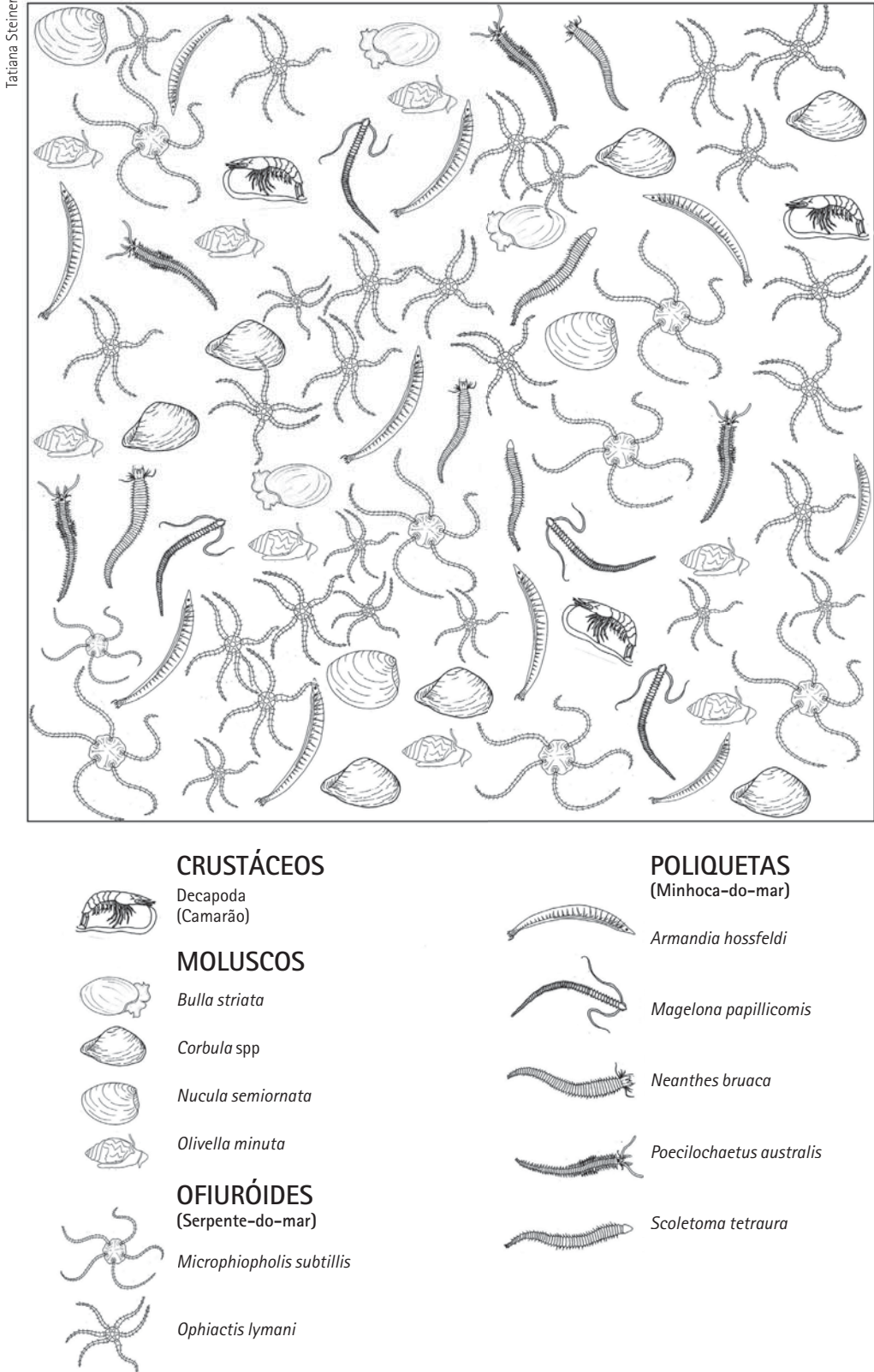
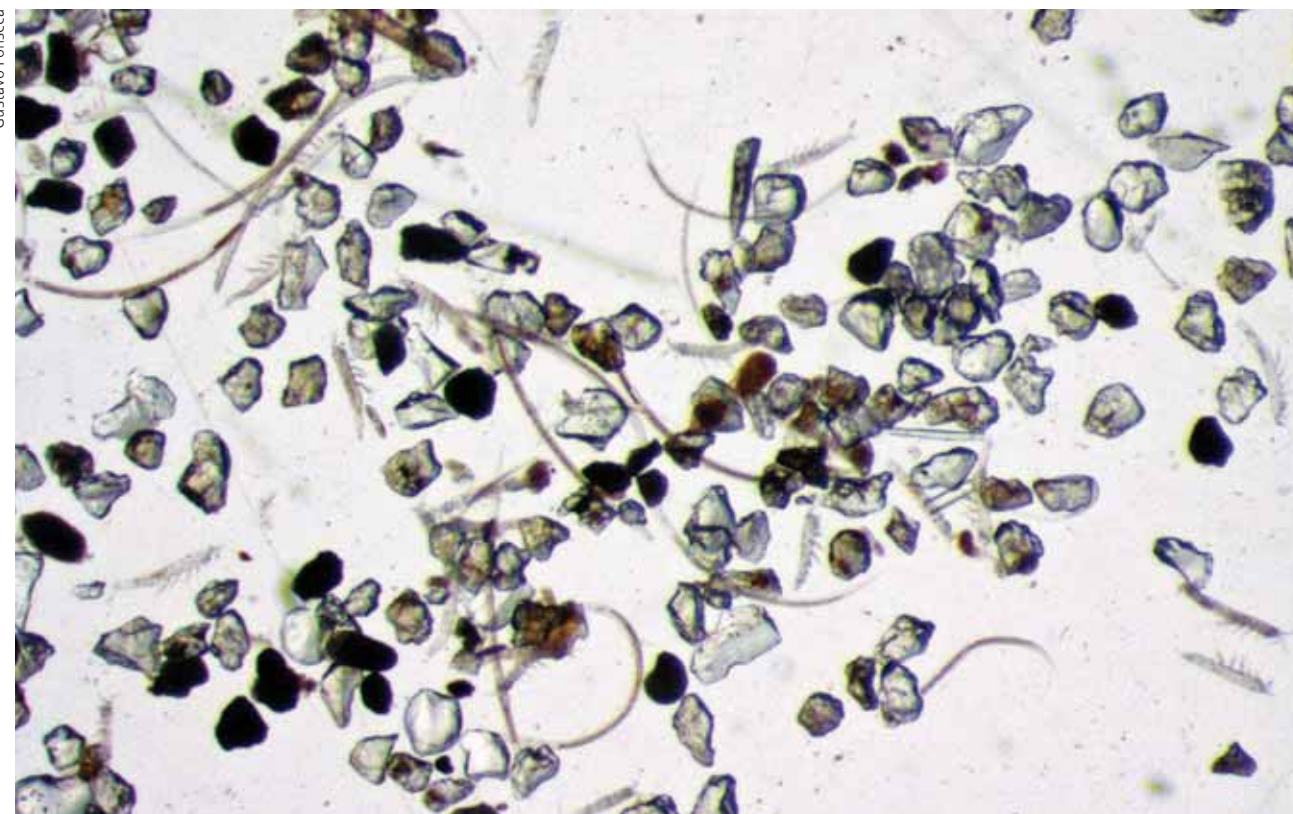


Figura 20 – Distribuição das espécies mais comuns da macrofauna bentônica de fundos submersos. O número de indivíduos de cada espécie, na ilustração, representa a sua abundância na natureza.



Figura 21 – A minhoca-do-mar *Diopatra aciculata*, frequente na baía.

Figura 22 – Os diminutos nemátodos, animais abundantes entre as espécies que ocupam o fundo arenoso da baía.



táceos (caranguejos e siris), incluindo uma espécie de siri reconhecida como invasora (*Charybdis hellerii*).

Grande número de animais predadores (carnívoros e onívoros) vive no sublitoral da baía. Entre eles, poliquetas (Figura 21), moluscos (principalmente bivalves) e crustáceos decápodos (siris e caranguejos) surgem como grupos mais abundantes, além de ofiúros, conhecidos como serpentes-do-mar, pertencentes ao mesmo grupo das estrelas-do-mar.

Novas contribuições para a ciência

As pesquisas sobre a vida na Baía do Araçá incluem ainda o estudo da meiofauna, organismos microscópicos, que vivem entre os espaços dos grãos de areia. Com sua elevada quantidade e riqueza de espécies, a meiofauna é fonte de alimento para diversos animais, como camarões, minhocas marinhas e pequenos peixes. Apesar de serem componente importante da biodiversidade marinha, com frequência esses pequenos animais são deixados em segundo plano nos estudos sobre o bentos.

No Projeto Biota/Fapesp-Araçá, esses diminutos organismos têm recebido atenção especial dentre as diversas linhas de pesquisa.

Os estudos revelaram a riqueza da baía no que diz respeito à meiofauna. Foram registradas cerca de 230 espécies, sendo que aproximadamente 50 delas são novas para a ciência. A densidade de meiofaunais oscilou entre 34 e 3.726 indivíduos por ponto amostral. Entre os organismos identificados, os nemátodos, diminutos animais em forma de fio (Figura 22), aparecem como os mais diversificados e em maior número, formando o grupo dominante, tanto na região entremarés como no sublitoral, com 62% a 73% do total.

Um fato raro e de extrema importância para a ciência foi a descoberta de uma nova família de briozoários (pequenos invertebrados que vivem em colônias), que recebeu o nome de Jebramellidae Vieira, Migotto, Winston, 2014 (Figura 23).

Explorando novos caminhos

Os resultados obtidos confirmam que na Baía do Araçá existe uma fauna extremamente rica e diversificada, possivelmente uma das maiores registrada em ecossistemas costeiros. O total de organismos bentônicos identificado na baía já ultrapassa 1300 espécies, embora os estudos do Projeto Biota/Fapesp-Araçá ainda não tenham sido concluídos.

Além de analisar a biodiversidade da baía, estudos desenvolvidos pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá buscam compreender como funciona a produção de matéria orgânica da macrofauna, meiofauna e micro-organismos em seus diferentes tipos de ambientes. O objetivo desses estudos é identificar o volume de matéria orgânica

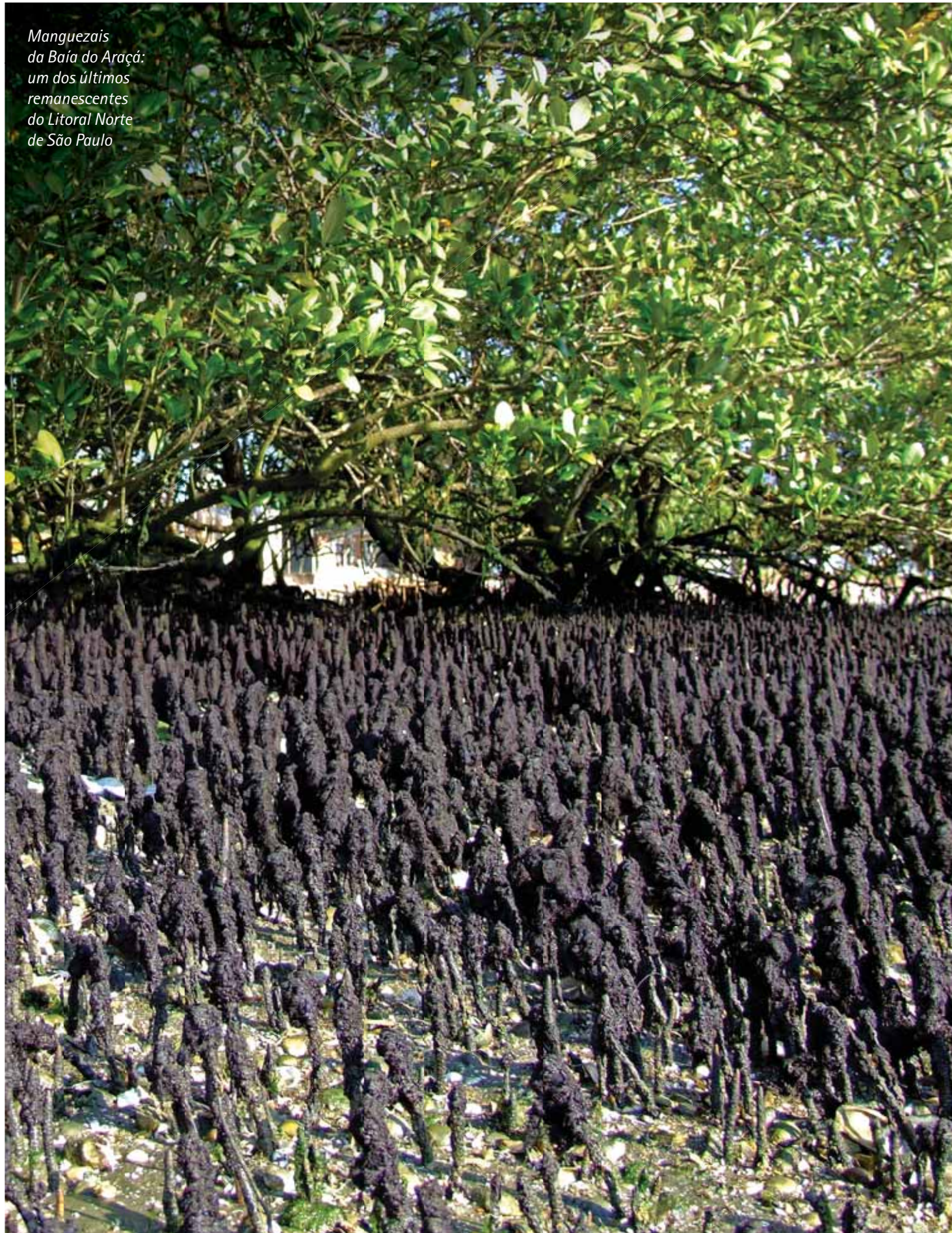


Figura 23 – Jebramellidae, a nova família para a ciência registrada na Baía do Araçá.

que um indivíduo ou espécie é capaz de produzir num determinado período, vindo a servir de alimento para outros organismos da teia alimentar.

As pesquisas sobre o sistema bentônico na Baía do Araçá estão explorando, ainda, uma ampla variedade de aspectos, como: crescimento, reprodução, alimentação, recrutamento e mortalidade de espécies com importância ecológica e econômica; influência do sombreamento sobre as comunidades; diversidade de organismos que vivem no solo marinho e sua relação com a pesca; papel da variedade de habitat para a manutenção da diversidade; estudos de revisão sobre a classificação dos seres vivos; análise da estrutura microbiana, da produção de microalgas e da presença de substâncias tóxicas no fundo marinho; e avaliação da influência do tipo de sedimento e de elementos contaminantes nas comunidades marinhas e no funcionamento das populações dominantes.

Manguezais
da Baía do Araçá:
um dos últimos
remanescentes
do Litoral Norte
de São Paulo



A vida no *manguezal*



Além de oferecer alimento e abrigo a inúmeras espécies, os manguezais da baía atuam na filtragem de poluentes e na proteção da linha da costa

A presença do ser humano modifica o ambiente que o rodeia, intencionalmente ou não, gerando uma complexa história de interações. Para compreender como se formaram os atuais núcleos de manguezal na Baía do Araçá, o Projeto Biota/Fapesp-Araçá vem utilizando ferramentas da ecologia e do histórico da baía. O objetivo é o de mapear como ocorreram as diversas etapas de ocupação na Baía do Araçá ao longo das últimas oito décadas, por meio da análise de documentos, fotografias e cartas náuticas, além de estudos sobre o fundo da baía (Figura 1).

Nessas oito décadas, a Baía do Araçá passou por uma sequência de intervenções relacionadas à instalação do emissário submarino (1987/1989) e à construção do Porto de São Sebastião, cujas obras foram iniciadas em 1934 (Figura 2). A partir de então, tal obra, assim como os consecutivos aterros realizados em função da mesma, passaram a influir tanto na circulação das marés quanto sobre as diferentes formas de vida que habitam o local. Assim, há pelo menos 80 anos a Baía do

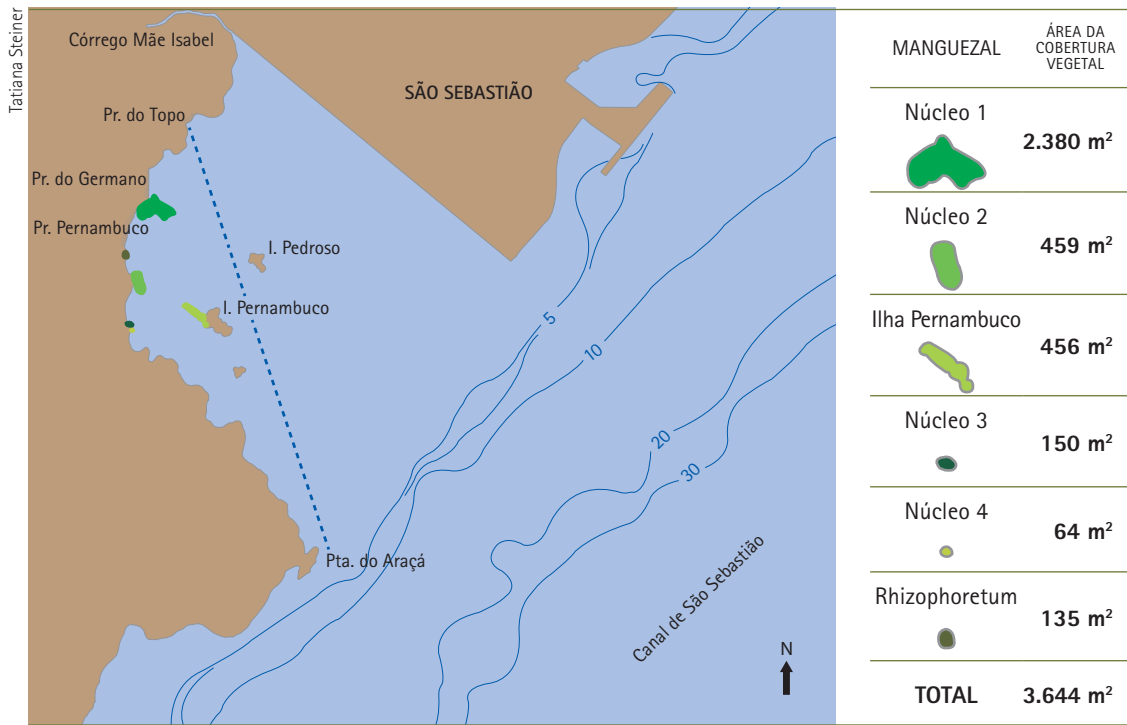
Araçá tem sido continuamente exposta a impactos resultantes da ação humana, sendo os principais relacionados à proximidade das instalações portuárias, onde se têm registrado vazamentos de óleo e outros tipos de contaminação ambiental, fartamente noticiados pela mídia.

Além dos estudos sobre a estrutura e a composição do manguezal da baía, os pesquisadores do Projeto Biota/Fapesp-Araçá vêm realizando investigações sobre a estrutura e a diversidade genética das espécies de mangue ali presentes, informações de máxima importância para o planejamento de ações capazes de promover a restauração de manguezais em longo prazo.

Os manguezais da Baía do Araçá

Os núcleos de manguezal da Baía do Araçá são bosques vivos, cujas árvores crescem e se reproduzem, dando origem a novas árvores. Cabe destacar que as árvores típicas de mangue têm uma característica muito especial: são vivíparas. Isto significa que as flores dessas árvores dão origem a um tipo de semente (propágulo) que, na verdade, já é um novo indivíduo com folhas e raízes. Quando o propágulo se desprende da árvore-mãe está pronto para cair na lama e dar origem a uma nova planta.

Figura 1 - Localização dos núcleos de manguezal na Baía do Araçá e suas respectivas áreas



Estão presentes na Baía do Araçá bosques maduros, com as três espécies típicas de mangue: mangue-preto (*Avicennia schaueriana* Stapf. Et Leechman), mangue-branco (*Laguncularia racemosa* Gaertn.f.) e mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L.).

O bosque do **núcleo 1** é formado pelas três espécies típicas de mangue que ocorrem na baía, sendo 86,3% dos indivíduos de mangue-preto, representando 91,7% da área basal.

Já no **núcleo 2**, 54,3% dos indivíduos são de mangue-branco, correspondendo a 54,5% da área basal.

Os **núcleos 3 e 4** contam somente com indivíduos adultos de mangue-preto (100% dos indivíduos e 100% da área basal).

O **núcleo da Ilha de Pernambuco**, por sua vez, é formado por duas das três espécies (mangue-preto e mangue-branco), sendo 45,71% dos indivíduos de mangue-preto, constituindo 51,84% da área basal.

Finalmente, o **Rhizophoretum** conta apenas com indivíduos de mangue-vermelho (100%), que representam 100% de sua área basal.

Acervo da Prefeitura de São Sebastião, Departamento de Patrimônio Histórico Cultural



Acervo da Prefeitura de São Sebastião, Departamento de Patrimônio Histórico Cultural



Figura 2 - Imagens da Baía do Araçá nos anos 1940 e 1960, destacando (em verde) o manguezal.

Essas sementes podem ser levadas pelas correntes marinhas até se fixarem em algum local. No caso da Baía do Araçá, algumas das novas plantas de mangue-branco estão crescendo em direção à faixa de areia, o que mostra, claramente, a vitalidade e a dinâmica dos bosques ali presentes.

As árvores de mangue-preto e de mangue-branco dos núcleos de mangue na baía têm altura e grossura de troncos de bosques maduros com, respectivamente, mais de 44 centímetros de diâmetro, e mais de 15 centímetros de diâmetro. Resultados do Projeto Biota/Fapesp-Araçá levam a crer que algumas dessas árvores dos bosques de mangue da Baía do Araçá sejam maduras, com mais de 60 anos de idade (Figura 3).

Guilherme Abuchahla



Yara Schaeffer-Novelli



Figura 3 - Grande porte das árvores de mangue-preto (núcleo 1).

Mangue e manguezal

O termo "manguezal" ou "mangal" é usado para descrever o ecossistema ou seja, o espaço do ambiente marinho tropical onde interagem plantas típicas de mangue, animais e micro-organismos. Já o termo "mangue" é empregado para designar um grupo de árvores com adaptações especiais, que crescem em ambientes abrigados, banhados por águas salobras ou salgadas, em fundos de areia ou lama.

O ecossistema manguezal se desenvolve nas regiões tropicais e intertropicais do planeta, ocupando a zona do entremarés, aquela situada entre as marés mais altas (preamares) e as marés mais baixas (baixa-mares). Mesmo considerando a diversidade de ambientes ao longo da costa, os manguezais brasileiros, que ocorrem do Estado do Amapá até Santa Catarina sustentam teias alimentares costeiras, gerando bens e serviços sem custos para os usuários ribeirinhos, caiçaras e praianos (como as atividades de pesca, entre outras). Além de oferecer alimento e abrigo a inúmeras espécies da fauna durante as várias fases de seus ciclos de vida, os manguezais servem de trampolim natural (*stepping stones*) para aves migratórias, que neles descansam e recuperam peso para as próximas etapas de voo. Outro serviço ambiental prestado pelos manguezais é a redução da energia das ondas, que contribui para a proteção da linha de costa e dos canais de navegação.

O ecossistema manguezal e as marés

Os manguezais podem estar associados a ambientes costeiros em que a água doce dos rios se mistura à água do mar, como estuá-

rios e lagunas, em baías ou diretamente de frente para o mar, num arranjo onde a cobertura vegetal chama atenção, com as árvores crescendo sob influência da água salgada. Devido ao emaranhado de pequenos cursos de água (gamboas, canais de maré) encontrados na zona costeira, as águas das marés cheias avançam para o interior da terra firme até pontos mais distantes da foz desses cursos d'água, levando água salgada do mar, que lava os manguezais por ocasião das vazantes e carreia nutrientes (matéria orgânica) para o mar.

As árvores típicas do manguezal ajudam a compactar a lama e, ao mesmo tempo, a agrupar partículas de sedimento, matéria orgânica, nutrientes e também poluentes. Esse processo funciona como uma espécie de filtro que, ao reter material em suspensão, garante a navegabilidade dos canais e das águas costeiras. Além disso, as árvores do manguezal funcionam como uma espécie de cortina-de-vento: com suas raízes amenizando os efeitos de tempestades, reduzem a energia das ondas que, de outra forma, provocariam erosão das margens dos canais, baías e enseadas, alterando a própria linha de costa.

Os períodos de marés baixas expõem uma faixa de lama escura, onde se destacam expansões dos troncos das árvores de mangue, semelhantes a uma armação de um guarda-chuva (rizóforos), além de outros tipos de raízes que crescem de baixo para cima, emergindo do substrato (pneumatóforos). O aspecto dessas estruturas, utilizadas pela planta para sustentação e respiração, é bem diferente das raízes das plantas terrestres.

Mangue, as árvores do manguezal

Embora os manguezais se pareçam uns com os outros, cada bosque de mangue é único. As espécies de árvores podem variar, mas são suas adaptações à vida, sob condições muito especiais – na água salgada e com raízes fincadas na lama –, que as distinguem. Uma mesma espécie de planta de mangue na Baía do Araçá, com oito metros de altura, difere daquela encontrada no Norte do país, região em que pode atingir 30 metros de altura. No entanto, embora menores, as plantas de mangue da baía são igualmente importantes para os demais ecossistemas existentes ao seu redor e de grande relevância para os seres humanos. Os núcleos de manguezal da Baía do Araçá podem ser considerados emblemáticos devido à sua posição-chave na paisagem do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Nos litorais do Brasil, do Caribe e de grande parte da América Latina são seis as espécies típicas de mangue, distribuídas em três gêneros: mangue-vermelho, mangue-verdadeiro ou sapateiro (gênero *Rhizophora*, com as espécies *R. mangle*, *R. harrisonii* e *R. racemosa*); mangue-branco, mangue-mansoso ou tinteira (*Laguncularia racemosa*, gênero com uma única espécie) e mangue-preto, siriúba, siriba ou sereíba (gênero *Avicennia*, com as espécies *A. schaueriana* e *A. germinans*). Destas, os três gêneros (*Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*) ocorrem nos núcleos de mangue da Baía do Araçá, representados pelas espécies mangue-vermelho (*R. mangle*), mangue-branco e mangue-preto (*A. schaueriana*), comuns a toda Região Sudeste-Sul do Brasil (Figura 4).



Figura 4 – As três espécies de mangue (mangue-preto, superior à esquerda; mangue-vermelho, à direita; e mangue-branco, inferior à esquerda) podem ser identificadas pela forma das folhas, flores e por seus propágulos.

Os animais que vivem no manguezal

Embora as árvores de mangue chamem atenção por sua aparência de “uma floresta crescendo na água salgada”, existem outros tipos de características que, juntas, moldam esse ecossistema. A primeira delas é aquela porção de lama, localizada diretamente à frente ao bosque de mangue (lavado), aonde a maré chega com maior frequência. A segunda é a formação de bosques de mangue propriamente dita e, a terceira, é uma área sem a presença de árvores (apicum), que ocorre em regiões mais quentes, nas quais há menor quantidade de chuvas. Essa última zona, que pode ficar no meio do bosque ou no limite com a vegetação terrestre, é lavada apenas por grandes marés.

Nesse ambiente diverso vivem representantes de uma fauna muito rica, embora não exclusiva do ecossistema manguezal (Figuras 5 e 6). Os organismos que ali vivem podem sobreviver em ambientes como estuários, restingas, costões rochosos e até mesmo em praias. No manguezal, animais de terra firme, do mar e da foz dos cursos d’água encontram farta alimentação, abrigo e refúgio para completarem seus ciclos de vida. Embora o número de espécies de organismos que vivem no manguezal da Baía do Araçá não seja grande, o peso (em matéria viva) desses seres é bastante significativo, assim como sua importância para as teias alimentares.

Figura 5 – Ninho de ave na copa de árvore de mangue-preto (núcleo 1).



Yara Schaeffer-Novelli



Gabriel Monteiro

Figura 6 – Conchas de caramujos, com ermitões, sobre pneumatóforos de mangue-preto.

Praticamente todos os organismos que vivem no manguezal estão expostos de alguma forma às flutuações diárias das marés, de temperatura e de umidade.

Cada grupo desses organismos tem um ambiente especial ou preferido no arranjo de troncos, galhos e raízes que compõem o ecossistema. Os animais, que se deslocam livremente, podem ocupar as copas das árvores, perambular entre as expansões dos troncos das árvores e entre as raízes que emergem do chão, ou, ainda, escavar galerias no substrato. Há também aqueles que crescem fixos a essas estruturas. O marisco sururu (*Mytella* spp) pode ser encontrado

enterrado na mescla de areia e lama, junto às raízes das árvores de mangue. Deslocando-se sobre o piso, são vistos caranguejos de várias espécies e de vários tamanhos, como o chamaré (*Uca* spp) e o maria-mulata (*Goniopsis cruentata*). Alguns desses crustáceos procuram abrigo em túneis que eles mesmos escavam na lama do mangue. Há, ainda, caranguejos arborícolas, aqueles que sobem nas árvores em busca de alimento, como o caranguejo-marinheiro (*Aratus pisonii*). As aves abrigam-se nas copas das árvores, onde constroem seus ninhos (para mais detalhes sobre a fauna do manguezal, ver sub-capítulo “A vida no fundo do mar”).

Teia alimentar da costa tropical

O manguezal conta, ainda, com manifestações de vida que não podem ser vistas a olho nu. A matéria orgânica produzida por plantas microscópicas que vivem na lama do mangue, nas árvores de mangue (folhas, flores, propágulos e galhos) e nas macroalgas é colonizada por micro-organismos (bactérias, protozoários e fungos). Esses organismos servem de alimento para moluscos, crustáceos e peixes jovens. As aves alimentam-se diretamente nos bancos de lama dos manguezais, ingerindo pequenos invertebrados, como camarões, caranguejos e as muito apreciadas minhocas marinhas. Toda essa teia alimentar, na qual um animal se alimenta de outro, quase sempre menor, pode ser representada em termos da quantidade de carbono presente em todas as formas de vida conhecidas do planeta – elemento químico mais abundante na crosta terrestre (*para mais detalhes sobre a teia alimentar, ver sub-capítulo "A interação da vida"*).

O elemento carbono acumulado nas árvores de mangue (tronco, folhas, raízes) é o mesmo que participa da construção do corpo dos animais e que também é acumulado nos sedimentos do manguezal. Essa capacidade de retenção ou de fixação, denominada "sequestro de carbono", é cada vez mais considerada como

Figura 7 – Plântulas de mangue mostram a vitalidade do manguezal da Baía do Araçá.



Gabriel Monteiro



Guilherme Abuchahla

Figura 8 – Mangue-branco colonizando novas áreas sobre a praia (em destaque).

componente-chave na regulação do clima. Sob este aspecto, os manguezais estão entre os mais eficientes acumuladores (fixadores) de carbono atmosférico dentre as florestas tropicais.

Impactos naturais e induzidos pelo ser humano

Por conta de sua localização na costa dos países tropicais e subtropicais, o ecossistema manguezal divide espaço com as mais diversas formas de ocupação do solo realizadas pelo ser humano. As águas calmas e as praias ao seu redor atraem a atenção de quem procura um local abrigado à beira-mar. Esses locais oferecem, ainda, alimento e espaço para manifestações culturais e de lazer.

No manguezal da Baía do Araçá, os principais impactos induzidos pelo homem se devem à descarga de esgoto doméstico (Córrego Mãe Isabel), pela presença do Porto de São Sebastião e por meio de aterros e muros de contenção que alteraram o desenho original da antiga Enseada

do Areião, formando a baía. Essas intervenções humanas mudaram a forma pela qual as correntes e ondas do mar entravam na região e alcançavam os núcleos de manguezal. Essas perturbações têm contribuído para aumentar o transporte de grandes volumes de areia, resíduos sólidos (lixo) e manchas de óleo para a área do manguezal.

Nos núcleos de manguezal da Baía do Araçá há algumas árvores que sofrem por asfixia, devido ao movimento das águas que carregam grandes volumes de areia e alteram o próprio relevo da praia, ora sufocando as raízes das plantas de mangue, ora expondo-as, deixando-as quase que totalmente desenterradas.

Apesar de toda a pressão contrária à sua saúde, o manguezal da Baía do Araçá tem sobrevivido e se recuperado, produzindo propágulos (sementes) e plântulas (jovens plantas, com os primeiros pares de folhas) que colonizam novas áreas (Figuras 7 e 8).



Figura 9 - Dinâmica sedimentar estacional na faixa da praia de Pernambuco. Sequência de fotos do mesmo indivíduo de mangue vermelho *Rhizophoretum* em diferentes épocas. Da esquerda para a direita, registros datados de março de 2013, setembro de 2013 e julho de 2014.

Conservação da zona da costa

Resultados do Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostraram que é intensa a movimentação de sedimentos na baía. Ali, grandes quantidades de areia são acumuladas ou retiradas em breves espaços de tempo. Em poucos meses ocorrem mudanças na linha de praia e nos núcleos de manguezal. A simples análise visual de uma série de registros fotográficos feitos no período de 2012 a 2014 ilustra essa dinâmica sedimentar (Figura 9).

A atividade de pesquisa científica com o ecossistema manguezal abrange, na realidade, um espaço muito maior do que aquele correspondente aos núcleos remanescentes na Baía do Araçá. E é nesse contexto que se realizam experimentos com plantio de mangue, junto aos blocos de rochas usados para proteger o aterro do porto (enrocamento). Para esses experimentos, foi selecionada a espécie mangue-vermelho (Figura 10), a única capaz de crescer nos espaços criados pelos blocos de rocha.



Figura 10 - Experimento de plantio de mangue-vermelho.

A interação da vida

Teia alimentar

Uma complexa teia de relações conecta mais de mil espécies de organismos, que buscam abrigo na baía para se reproduzir, crescer e se alimentar

suspenso na água (detrito de superfície) é composto por matéria orgânica que recebe contribuição do fitoplâncton. Já o detrito de fundo é a matéria orgânica que conta com a contribuição da vida do fundo marinho (plantas microscópicas; macroalgas; partes das árvores do mangue; restos de vegetais e animais).

Interações entre cadeias alimentares

Muitas espécies da baía fazem parte de cadeias alimentares cujo primeiro organismo é um produtor, como o fitoplâncton (1). O fitoplâncton serve de alimento para zooplâncton (2), que é comido pela sardinha (3), a qual, por sua vez, alimenta o xaréu (4), peixe que é consumido pelo ser humano. Interações variadas ocorrem entre as diferentes cadeias alimentares. Naquela da qual participam as sardinhas (3), o xaréu (4), a goete (5) e o peixe-lagarto (6), o organismo produtor é o fitoplâncton (1). O fitoplâncton, além de detritos suspensos na água, é também o produtor da cadeia do berbigão (7), e de organismos que vivem fixos sobre rochas como a esponja (8) e o briozoário (9). Já as macroalgas (10), produtores fixos do costão rochoso, servem de alimento para a tartaruga-verde (11), a pirajica (12) e a aplisia (molusco) (13).

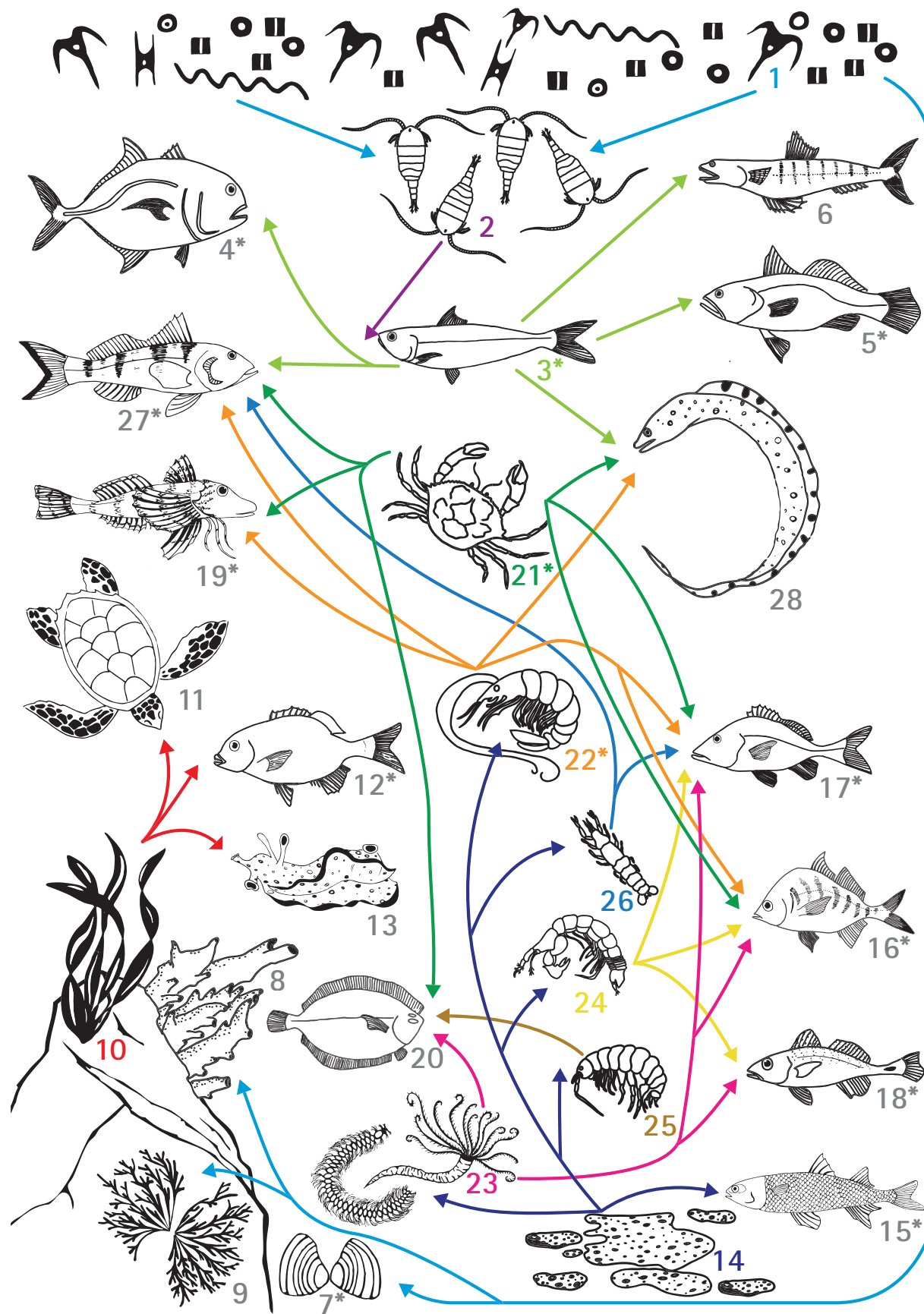


Figura 1 - Teia alimentar da Baía do Araçá. Os números identificam os organismos (ver texto ao lado) e as setas indicam o sentido do fluxo do alimento. Os organismos marcados com asterisco são utilizados na alimentação humana.



A pesca artesanal é uma das formas de participação do ser humano na teia alimentar na baía.

Um grande número de espécies integra cadeias alimentares cujo primeiro nível é o detrito de fundo (14). É o caso do parati (15), peixe importante para alimentação dos pescadores da região. Outros peixes compõem a cadeia de detrito de fundo ou cadeia bentônica, como carapeba (16), corcoroca (17), corvina (18), cabrinha (19) e linguado (20). Seis grupos de invertebrados, siri (21), camarão (22), poliqueta (23), tanaidáceo (24), anfípode (25) e corrupto (26) também fazem parte do mesmo tipo de cadeia. Sessenta espécies de aves utilizam como alimento peixes, camarões, vermes e insetos. Entre elas, as garças, os colhereiros e os urubus, que comem organismos bentônicos presentes na areia da Baía do Araçá, também participam da cadeia de detrito de fundo.

Várias espécies atuam como elo de conexão entre a superfície e o fundo marinho, como os peixes michole-de-areia (27) e moreia (28). O ser humano também integra essas duas vias da teia, pois se alimenta de diversas espécies de peixes, crustáceos (camarão e siri) e moluscos, como o berbigão (7).

A espécie humana participa de vários níveis da teia alimentar da Baía do Araçá: é uma consumidora secundária, quando se alimenta, por exemplo, de parati (15) e berbigão (7); terciária, ao comer sardinhas (3) e corvina (18); e quaternária, quando usa o goete (5) como alimento.

Os exemplos citados representam apenas uma ínfima parte da complexa rede de interações formada pelos indivíduos das mais de mil espécies encontradas na baía. Para que ocorra a produção de matéria orgânica nessa complexa teia, é crucial a participação da energia do sol e, em especial, de nutrientes, entre eles carbono e nitrogênio. A quantidade desses nutrientes varia em conformidade com as condições ambientais, como as chuvas, marés e correntes marinhas. A Baía do Araçá tanto recebe organismos e matéria orgânica de outras localidades como envia para outros lugares, organismos e matéria orgânica que são ali gerados. Tais alterações podem ter influência na produção de matéria orgânica, tanto na baía como no Canal de São Sebastião, afetando a produção pesqueira na região.



Muitas aves, como a garça-branca, frequentam a Baía do Araçá em busca de alimento.

A baía reúne características que servem como um atrativo para múltiplos usos
Foto: Gabriel Monteiro

Fonte de recursos naturais, econômicos e culturais, a Baía do Araçá agrega interesses de variados grupos sociais e econômicos, cujo manejo pressupõe uma perspectiva de gestão integrada, que vise à sua sustentabilidade

Além de desempenhar um papel fundamental na conservação da biodiversidade, a Baía do Araçá presta serviços valiosos à população humana.

Reunindo características únicas no Litoral Norte paulista, a baía integra o território de um amplo sistema pesqueiro. Oferece não apenas uma área rica em peixes, moluscos e crustáceos, mas também um local abrigado, ideal para a guarda dos pequenos barcos e equipamentos de pesca da comunidade local.

Essa riqueza regional dos recursos pesqueiros foi avaliada pelo Instituto de Pesca do Estado de São Paulo: nos três últimos anos, 15 mil toneladas de pescado foram capturadas entre São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba.

Além de produzir alimento na forma de pescado, a Baía do Araçá oferece outros benefícios que, de maneira direta ou indireta, ajudam a sustentar a vida humana. São serviços ecossistêmicos, que incluem desde o tratamento do esgoto até a proteção contra desastres naturais, como ciclones e tempestades.

Para a comunidade caiçara, a baía representa, ainda, um importante elemento de manutenção de sua identidade cultural. O ambiente reúne as características de um laboratório a céu aberto, atraindo variados grupos de pesquisadores.

Os múltiplos usos da baía, associados à riqueza de seus recursos naturais e culturais, são de manejo complexo e geram conflitos entre os diversos grupos sociais que nela têm interesses, como pescadores, moradores, iniciativa privada e pesquisadores.

Uma proposta de gestão integrada para a Baía do Araçá deve visar à união desses interesses sociais, econômicos, científicos e ambientais, buscando não apenas a sustentabilidade da baía, mas também a das regiões vizinhas.

III. Gestão de Recursos

Barco de pesca
compõe a paisagem
típica da região



Atividade pesqueira

suporte à vida no mar e ao pescador



Na região há fartura de pescado. E, além de ser uma boa área para a guarda de barcos, a baía é um ponto de comercialização dos produtos do mar

A Baía do Araçá é um ambiente único no Litoral Norte de São Paulo. Está integrada ao território de um sistema pesqueiro que abrange diretamente o entorno do Arquipélago de Ilhabela, o Canal de São Sebastião e a Enseada de Caraguatatuba. A baía provê à atividade pesqueira tanto uma área para a captura de diversas espécies de pescado quanto um local para a guarda de embarcações, reparo de petrechos de pesca e comercialização de peixes, moluscos e crustáceos.

A pesca é uma atividade tradicional no Litoral Norte de São Paulo, sendo a artesanal, de baixa mobilidade, a mais comum. Os pescadores, suas embarcações, os petrechos e artefatos de pesca e o pescado que colhem das águas compõem uma paisagem típica da região (Figura 1).

No mar ao largo de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba operam embarcações pesqueiras destes municípios e de vários outros. A partir dos dados obtidos

em entrevistas realizadas pelo Instituto de Pesca com pescadores artesanais e industriais em todo o Estado de São Paulo estima-se que de janeiro de 2012 a dezembro de 2014 foram capturadas nessa região cerca de 15 mil toneladas de pescado. Barcos provenientes de Santos, Guarujá e Ubatuba também participam deste sistema pesqueiro e o utilizam com frequência nas áreas mais externas (Figura 2).

Embarcações de maior porte e mobilidade, de Santos e Guarujá, visitam a região principalmente para a captura da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) com rede de cerco, enquanto aquelas de Ubatuba visam à pesca da corvina (*Micropogonias furnieri*) e do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), utilizando redes de emalhe e de arrasto duplo-de-fundo, respectivamente. As capturas destas embarcações chegam a cerca de 65% do total de pescado extraído da região e representaram 14% das descargas de pescados realizadas em Santos e Guarujá e 30% das ocorridas em Ubatuba (2012/2014).

A região de mar no entorno do Arquipélago de Ilhabela, do Canal de São Sebastião



Figura 1 – Pescador artesanal regressando da pescaria, realizada com canoa a remo e rede de emalhe.

e da Enseada de Caraguatatuba é vital para as frotas pesqueiras dos municípios adjacentes, pois é deste território pesqueiro que retiram praticamente a totalidade de suas capturas, que somam cerca de 1.500 toneladas anuais. Nesta região são abundantes as capturas de camarão-setebarbas, corvina, sardinha-bandeira (*Opisthonema oglinum*), espada (*Trichiurus lepturus*), carapau (*Caranx crysos*), peixe-galo (*Selene vomer* e *S. setapinis*) e lula (*Doryteuthis plei* e *D. sanpaulensis*). Para capturar estas espécies, os pescadores da região utilizam redes de emalhe, redes de arrasto de fundo, cerco (traineiras), cerco-flutuante e diversas técnicas de pesca com linha e anzol.

O camarão-sete-barbas apresenta picos de captura nos meses de junho e julho, imediatamente após o defeso da espécie (período de proibição da pesca, que ocorre anualmente entre os meses de março e maio). A corvina é mais capturada entre agosto e outubro; a sardinha-bandeira, de maio a agosto; e os peixes galo e espada, além das espécies de lula, nos meses de verão e início de outono. Os ciclos destas pescarias são fortemente influenciados pela dinâmica oceanográfica da região.

O volume de pescado descarregado em Ilhabela corresponde a cerca da metade do total dos três municípios. São Sebastião recebe em torno de 40% do volume total e Caraguatatuba, os 10% restantes. Os principais pontos de descarga de pescado localizam-se ao longo do Canal de São Sebastião, tanto na margem de Ilhabela quanto na de São Sebastião, e geram intensa movimentação de embarcações pesqueiras na região.

A área do canal também é utilizada para a pesca por embarcações artesanais e de baixa mobilidade da região e contribui com cerca de metade da produção pesqueira descarregada em Ilhabela e São Sebastião e 82% das de Caraguatatuba. Nessa área são capturados camarão-sete-barbas, camarão-santana (*Pleoticus muelleri*) e camarão-legítimo (*Litopenaeus schmitti*), os peixes pelágicos sardinha-bandeira, carapau, sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), bonitos (Scombridae) e palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), os mugilídeos tainha (*Mugil liza*) e parati (*Mugil curema*), além do peixe-galo e espada.

Padrão de utilização das frotas pesqueiras da área ao largo do Arquipélago de Ilhabela, Canal de São Sebastião e da Enseada de Caraguatatuba

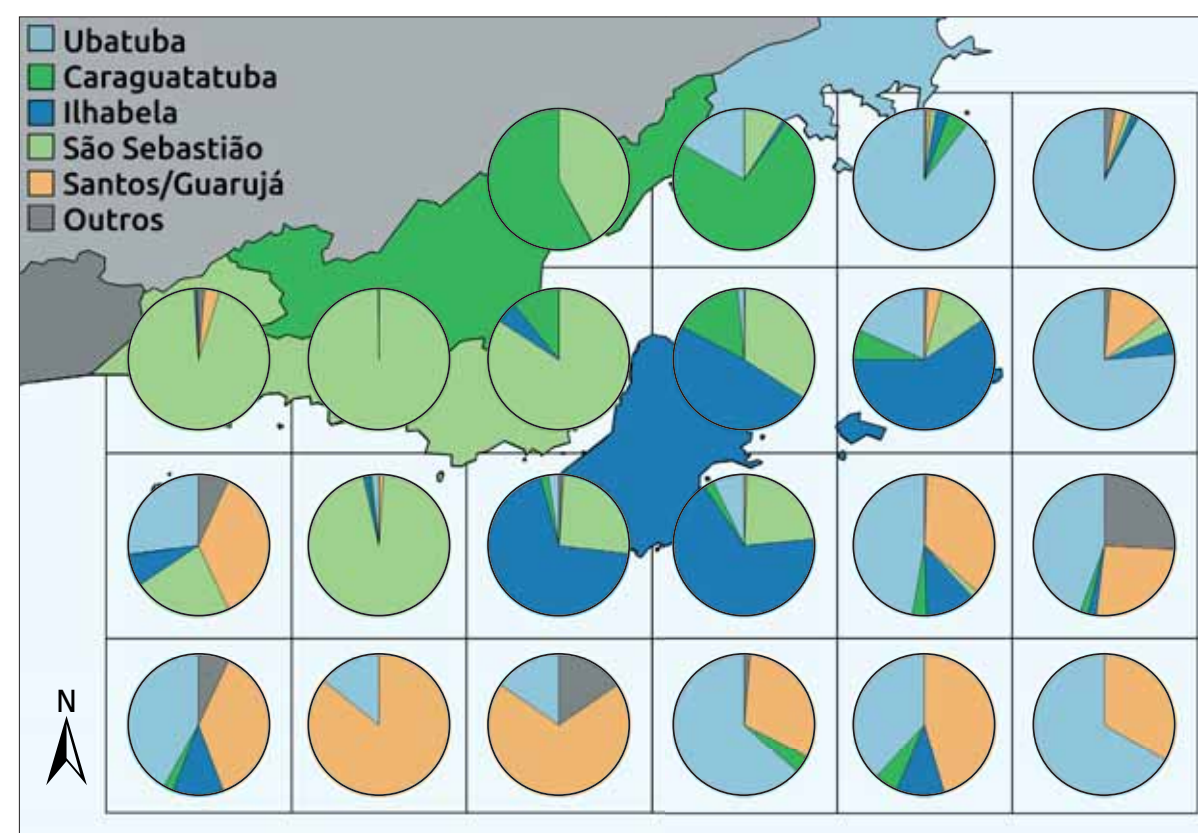


Figura 2 – Representação gráfica da região em quadrantes mostra captura relativa de pescado por município.



Figura 3 - Pescadores extrativistas na Baía do Araçá. O pescador em primeiro plano utiliza o "ganchinho" para captura do siri-azul (*Callinectes danae*), enquanto que o pescador ao fundo realiza a coleta manual do berbigão (*Anomalocardia brasiliana*).

Área abrigada para os barcos e para a pesca

A Baía do Araçá se situa exatamente às margens do Canal de São Sebastião, e tanto no seu interior como em suas proximidades são capturadas muitas espécies de peixes, moluscos e crustáceos por pescadores artesanais para consumo próprio ou para comercialização local. A baía fornece ainda uma boa área abrigada para guarda de embarcações e descarga de pescado. A maioria dos pescadores que a utilizam vive no Município de São Sebastião, em bairros próximos, como Varadouro e Topolândia, mas dela também se utilizam pescadores de Ilhabela e, eventualmente, Caraguatatuba.

Em suas margens existem cinco ranchos de pesca, que são pequenos galpões de guarda de material de pesca e embarcações, que também são mantidos nos quintais de propriedades próximas ou mesmo nas praias e costões da baía.

Resultados do Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostram que a principal atividade praticada pelos pescadores na Baía do Araçá é o extrativismo (coleta manual, figura 3), sendo o berbigão (*Anomalocardia brasiliana*, figura 4) o principal alvo de suas capturas. Outros moluscos, como o mexilhão (*Perna perna*), a ostra (*Crassostrea rhizophorae*), preguai ou peguari (*Strombus pugilis*, figura 5) e o saquiratã (*Stramonita brasiliensis*) também fazem parte dessas capturas extrativistas. O siri-azul (*Callinectes danae*) é bastante visado e capturado com a ajuda de ganchos e de puçá, uma espécie de rede. Outros crustáceos capturados pelos extrativistas na baía são a tamburutaca (*Stomatopoda*) e o caranguejo chama-maré (*Uca* spp).



Figura 4 - Berbigões (*Anomalocardia brasiliana*) coletados na Baía do Araçá.

Figura 5 - Preguaís ou peguaris (*Strombus pugilis*) coletados na Baía do Araçá.





Figura 6 - Arrasto-de-mão utilizado para captura de camarão-ferrinho (*Artemesia longinaris*) e camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) na Baía do Araçá.

Para as capturas de peixes e crustáceos no interior da Baía do Araçá e proximidades, os pescadores utilizam uma boa variedade de petrechos. Entre os de uso mais comum estão o arrasto-de-mão (Figura 6), a tarrafa (Figura 7), as redes de emalhe, técnicas que empregam linha e anzol (linha-de-mão, vara de pesca, zangarelho) e o arrasto-simples, realizado com pequenas embarcações motorizadas.

As pescarias e o pescado

Embora a maioria das espécies possa ser capturada com diferentes aparelhos de pesca, cada um deles é utilizado para alvos preferenciais. Com o arrasto-simples captura-se principalmente o camarão-sete-barbas e, com a tarrafa e o arrasto-de-mão, o camarão-ferrinho (*Artemesia longinaris*) e o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*, figura 8). As redes de



Figura 8 - Camarões-brancos (*Litopenaeus schmitti*) capturados nas proximidades da Baía do Araçá.



Figura 7 - Pesca com rede de tarrafa para captura do camarão-ferrinho (*Artemesia longinaris*) e peixes diversos.



Figura 9 – Durante a maré baixa, pescador faz a manutenção do casco da embarcação.

emalhe são utilizadas para a pesca de tainha, parati, corvina e betara (*Menticirrhus* spp). Com as técnicas de linha e anzol captura-se espada, lula, garoupa (*Epinephelus marginatus*) e diversos cações. Alguns pescadores praticam, ainda, caça submarina, visando a garoupa, o miracéu ou miracelo (*Astroscopus* spp) e o badejo (*Mycteroperca* spp).

O destino preferencial do pescado, proveniente de capturas realizadas no interior da baía e em seu entorno, e ali descarregado, é a venda local. O pescado é normalmente comercializado nas ruas próximas ou entregue diretamente aos fregueses. Outro destino importante do pescado é o consumo próprio, familiar.

A atividade pesqueira, por definição, vai além da ação de captura propriamente dita: ela engloba desde atividades de guarda e manutenção de embarcações (Figura 9) e petrechos até etapas de limpeza, processamento e venda do pescado. Assim, embora relativamente pequena, a Baía do

Araçá tem importância bastante abrangente no contexto pesqueiro regional, seja como uma área de captura de pescado ou como ponto de apoio à atividade.

A baía é particularmente importante para a pesca artesanal (Figura 10), incluindo aqui a pesca desembarcada, ou seja, aquela realizada sem embarcações. Este tipo de atividade pesqueira é altamente suscetível às interferências causadas por outras atividades humanas, pois devido à sua baixa mobilidade, apresenta muita restrição para mudanças em relação às áreas tradicionais de captura e de estruturas de apoio.

Antônio Olinto Ávila-da-Silva



Figura 10 – A atividade pesqueira artesanal enfrenta cada vez mais a competição por espaço com outras atividades econômicas na região.

Reunindo grande
riqueza ambiental
e sociocultural,
a baía é palco de
usos variados



Gestão integrada

O futuro da vida na baía

A sustentabilidade e o compartilhamento dos recursos que a baía proporciona dependem da integração de diferentes grupos sociais e seus interesses

A Zona Costeira é a região de contato entre ecossistemas terrestres e marinhos, sendo seu funcionamento muito complexo e, por isso, muitas vezes difícil de se estudar e compreender. Essa complexidade a torna altamente sensível aos impactos gerados por diversas atividades humanas. Criar e implementar normas e leis sobre diferentes atividades humanas em uma região costeira, que compõem a chamada gestão desse ambiente, é algo, portanto, desafiador. Até o presente, os sistemas de gestão convencionais têm obtido um grau de sucesso aquém do esperado, inclusive porque não têm incluído todas as relações existentes no ecossistema, todos os problemas e grupos sociais envolvidos.

A Baía do Araçá pode ser considerada um ambiente-modelo para o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas de gestão ambiental na Zona Costeira. A baía apresenta alta riqueza ambiental e sociocultural e é palco de múltiplos usos. Essas diferentes visões e utilidades geram

conflitos entre os vários atores que ali atuam – como pescadores, iniciativa privada, moradores e pesquisadores – e que compartilham o espaço ou seus recursos naturais. Quando uma mesma área beneficia distintos grupos sociais, torna-se difícil administrar e regulamentar as atividades de cada grupo independentemente. Assim, a proposta de uma gestão integrada na Baía do Araçá deve colocar na balança os interesses econômicos, sociais e ambientais, sob a redoma da sustentabilidade, que também beneficiará as regiões vizinhas.

A sustentabilidade e o compartilhamento dos benefícios de um determinado ambiente dependem da integração entre diferentes atores sociais e seus distintos interesses. Para que decisões adequadas sejam tomadas é indispensável o uso do melhor conhecimento disponível sobre o local. Apesar de a Baía do Araçá ser uma área no litoral brasileiro que reúne um volume enorme de conhecimentos científicos, lacunas importantes sobre sua importância ambiental e socioeconômica e seu funcionamento só agora estão sendo preenchidas pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá, que trouxe essas preocupações desde sua concepção. A abordagem

empregada no projeto para levantar informações indispensáveis a essa integração levou em conta que os ecossistemas oferecem serviços à sociedade, ou seja, possuem importância econômica e social, por sustentarem diversas atividades humanas devendo permanecer disponíveis para as gerações presentes e futuras.

Serviços ecossistêmicos são entendidos como os benefícios que as pessoas obtêm da natureza

(dos ecossistemas). O entendimento sobre a disponibilidade de serviços é de suma importância para conservação de um dado ambiente e para o bem-estar humano. Em ambientes costeiros, esses serviços são responsáveis, por exemplo, pela produção de alimento (pescado), oportunidades de lazer e recreação, tratamento de efluentes continentais e proteção das ocupações humanas contra desastres naturais, como ciclones e tempestades.

Para se pensar o futuro da Baía do Araçá, de forma a otimizar seus benefícios, sem comprometer a qualidade ambiental, é necessário um processo de discussão transparente e abrangente entre os diferentes grupos de interesse, baseado em informações científicas, técnicas e legais. Para tanto, o Projeto Biota/Fapesp-Araçá definiu um processo de planejamento integrado e participativo para a baía, estrategicamente estruturado em três fases: geração de informações científicas; diálogo com a

sociedade sobre as informações científicas geradas; e uso dessas informações para se pensar o futuro da baía.

Acumulando conhecimento

O processo de geração de informações científicas apresenta um caráter amplo, buscando conhecer e entender os elementos biológicos, físicos, socioecológicos, administrativos, legais e políticos, além dos serviços ecossistêmicos presentes

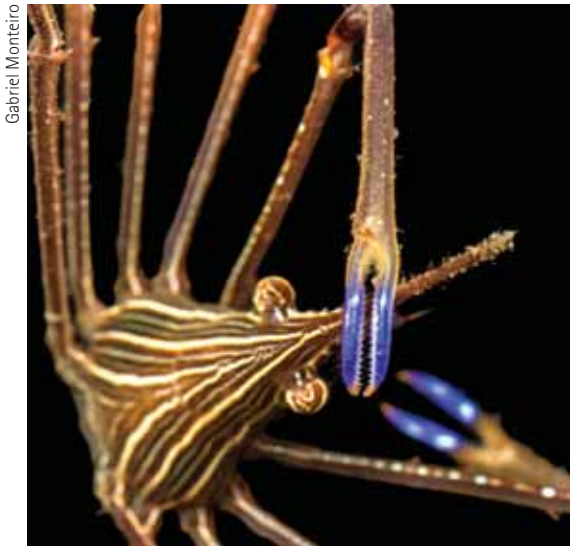
Os múltiplos aspectos de importância da baía, segundo os atores sociais



FONTE DE RENDA E ALIMENTO



BERÇÁRIO DA VIDA MARINHA



BIODIVERSIDADE



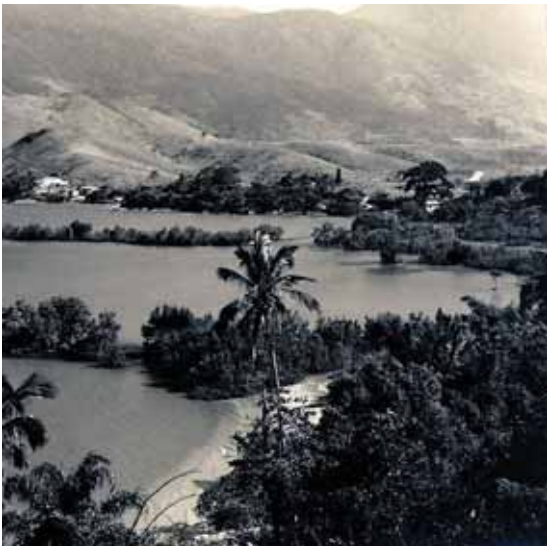
CULTURA



EDUCAÇÃO



LAZER



PAISAGEM



PESQUISA

Figura 1 – Importâncias atribuídas à Baía do Araçá – Resultado do “I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Vamos falar do Araçá?” (setembro de 2014).

na Baía do Araçá. Os aspectos biológicos dizem respeito, por exemplo, à biodiversidade dos organismos que vivem nos diferentes habitat e compartimentos ambientais (plâncton, bentos e nécton), área ocupada e importância do manguezal, interações entre os diferentes organismos e relações dos organismos com o ambiente. Dentre os elementos físicos tem-se o estudo da composição, distribuição e contaminação dos diferentes tipos de sedimento e do padrão de circulação da água e de sedimentação na baía e no Canal de São Sebastião, que dependem do entendimento dos ventos, correntes e marés.

O estudo de aspectos socioecológicos também é relevante e considera o entendimento dos tipos de usos do local, conflitos existentes, potencialidades e ameaças, além do registro da presença de pescadores e do seu conhecimento tradicional sobre o ambiente e seus recursos. De forma complementar, o levantamento da legislação que orienta o uso da baía e de seu entorno e dos instrumentos de planejamento existentes para a região, como o *Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte*, o *Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte*, o *Plano Diretor de São Sebastião*, o *Projeto Orla* e a presença de Unidades de Conservação compõem os elementos administrativos, legais e políticos.

Por fim, a gestão integrada com enfoque ecossistêmico visa a integração de todas

as informações levantadas, bem como a identificação de diferentes serviços proporcionados pelo ambiente, de forma a auxiliar na compreensão da importância da Baía do Araçá (Figura 1), como: tratamento de esgoto, ou seja, o papel da área em processar os poluentes (matéria orgânica e nutrientes) que entram na baía; abrigo para embarcações de pequeno porte; exportação de nutrientes e organismos para o Canal de São Sebastião; e área de descanso e alimentação para peixes, aves e tartarugas marinhas.

Diálogo com a sociedade

Vencida a etapa de levantamento de dados, as informações devem ser analisadas, cruzadas e resumidas em mapas temáticos, para que possam ser divulgadas à sociedade, aqui considerando representantes da sociedade civil, de órgãos governamentais e da iniciativa privada, além de pesquisadores, comunidade caiçara e comunidade em geral. Para que essa etapa ocorra, é necessário haver forte interação entre os participantes do grupo de pesquisa e destes com os atores locais. Assim, para que a sociedade tenha um claro entendimento do funcionamento e da importância da Baía do Araçá, além da produção de materiais específicos para divulgação das informações, é crucial o diálogo entre os pesquisadores e os usuários das informações. Essa interação é a base de um processo de aprendizagem social, que permite a transmissão de informações à sociedade e, somado à integração com os atores em oficinas

de diagnóstico participativo, possibilita a complementação e a validação das informações, correspondendo a mais uma oportunidade para capturar as visões, impressões e percepções dos grupos que se interessam pela Baía do Araçá.

O processo de elaboração de um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável (PLDS) para a Baía do Araçá pressupõe etapas como a mobilização da sociedade, a tradução das informações científicas levantadas e discussões em oficinas de planejamento participativo, onde são ouvidos os anseios dos atores envolvidos.

Até o momento, nas atividades de identificação dos grupos sociais, visando sua mobilização e participação nas oficinas de planejamento participativo, foram empregados diferentes processos de aproximação e discussão (Figura 2). Os pesquisadores realizaram entrevistas e projetos de educação ambiental, bem como parti-



Figura 2 – Reunião do Grupo de Trabalho/Araçá-APMLN, com a participação da comunidade da Baía do Araçá e representantes do Ministério Público.

Claudia dos Santos



Figura 3 – Crianças da comunidade local, durante o "I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Vamos falar do Araçá?"

ciparam de reuniões em conselhos municipais e regionais e de encontros com lideranças comunitárias, sociedade civil organizada e Ministério Público Estadual e Federal. Essas ações já possibilitaram a troca de informações, a divulgação do Projeto Biota/Fapesp-Araçá e sua importância para a região, além de viabilizarem a identificação e preparação dos atores para a realização do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.

Como forma de interação constante dos pesquisadores do projeto com os representantes dos grupos sociais envolvidos, foi frequente, ainda, a participação em reuniões realizadas pela

Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN), especialmente em um dos grupos de trabalho, denominado GT Araçá. Nesse grupo, formado por órgãos federais, estaduais, iniciativa privada, pesquisadores e comunidade caiçara, há um diálogo constante sobre os rumos da Baía do Araçá, constituindo um canal de comunicação do Projeto Biota/Fapesp-Araçá com a APAMLN.

Pensando o futuro da baía

O I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá (Figuras 3, 4, 5 e 6), realizado em setembro de 2014, ampliou o contato do projeto com a sociedade, permitindo uma reflexão sobre algumas



Figura 4 – Moradora da Baía do Araçá expõe suas opiniões durante o "I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Vamos falar do Araçá?"

questões fundamentais, como o futuro da baía, sua importância, peculiaridades e aspectos positivos, além de ações que a sociedade pode realizar em favor da sua conservação.

Constatou-se que a Baía do Araçá enfrenta vários problemas ambientais, o que não significa que não tenha solução. Ressaltou-se a participação das crianças, que utilizam a baía e percebem a sua importância. Observou-se que a questão da importância ultrapassa o valor monetário, pois cada indivíduo dos diversos grupos sociais tem uma relação específica com a baía que precisa ser resgatada. Ficou claro que o que é pouco para

uns é tudo para outros. Uma grande preocupação foi identificada em relação ao comprometimento da baía devido ao projeto de expansão do Porto de São Sebastião.

Além da questão ambiental, aspectos sociais emergiram, indicando que a Baía do Araçá faz parte de um sistema socioecológico cuja transformação está atrelada à própria qualidade de vida da população no seu entorno. Mencionou-se o "abandono" da área, evidenciado pela presença de lixo, poluição e falta de conservação. Também ficou evidente que todos são responsáveis pela situação em que a Baía do

Figura 5 – Participantes do “I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Vamos falar do Araçá?” manifestando-se sobre a importância que atribuem à baía (setembro de 2014).



Fernanda Terra

Figura 6 – Apresentação do projeto durante o “I Encontro Aberto do Projeto Biota/Fapesp-Araçá: Vamos falar do Araçá?” (setembro de 2014).



Fernanda Terra

Araçá se encontra hoje. O papel da sociedade foi salientado. “Respeitar, divulgar e não desistir nunca” foi uma importante mensagem dos participantes, assim como a necessidade de estabelecer uma melhor qualidade de comunicação. Foi discutida a importância de realizar esforços para que as pessoas e, sobretudo as crianças, compreendam a importância da baía e o que podem fazer por ela.

Ao longo da oficina de planejamento participativo, ficou claro que os participantes relacionam a importância da Baía do Araçá à preservação da biodiversidade e à manutenção da cultura caiçara. Essa conexão já havia ficado evidente nas entrevistas realizadas com moradores e pescadores, que revelaram a percepção da comunidade local sobre a relevância desse ambiente para as suas vidas. As oficinas e entrevistas realizadas pelo Projeto Biota/Fapesp-Araçá mostraram que a maioria dos participantes deseja que o futuro da baía esteja associado à sua conservação, ao desenvolvimento de pesquisas e à continuidade do modo de vida tradicional (Figura 7).

A Zona Costeira é um patrimônio natural e social e, portanto, deve ser tratada à altura de sua importância para a sociedade. A Baía do Araçá é apenas um caso de conflitos e impactos na região costeira, dentre muitos que ocorrem na costa brasileira e de outros países, mas é a partir do exemplo ali gerado que se pretende buscar a inspiração para a criação de um futuro mais justo socialmente e prudente ambientalmente. O exemplo do Projeto Biota/Fapesp-Araçá corresponde a um esforço concreto na busca do “Futuro que queremos”, como idealizado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio +20)¹.

Figura 7 – Pescador e sua canoa: a alma caiçara.



Fernanda Terra

¹ <http://www.un.org/en/sustainablefuture/>



*Os caminhos que levam
à conservação da Baía
do Araçá passam
pelo desenvolvimento
de pesquisas e pela
continuidade do modo
de vida tradicional*

Foto: Gabriel Monteiro

