

Figura 15: Recifes artificiais marinhos.

2.1.9) Os Costões Rochosos

Os costões rochosos são considerados um dos ambientes mais importantes da zona costeira por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica. Diversos organismos utilizam os substratos dos costões tanto para fixação (organismos sésseis), quanto para locomoção (organismos vágéis). Dentre os sésseis podemos citar as esponjas, cracas, corais, anêmonas, mexilhões, macroalgas e exemplos de organismos vágéis são as estrelas-do-mar, ouriços-do-mar, poliquetas, alguns tipos de crustáceos, entre outros. Além disso, junto ao estabelecimento da comunidade de um costão rochoso, ocorre a proliferação de uma diversificada fauna nectônica, constituída principalmente por peixes, que encontram alimentação e refúgio entre as rochas³⁵.

Um dos aspectos mais notáveis em costões rochosos é a zonação vertical dos organismos (Figura 16). As espécies que ocorrem em cada zona refletem a interação de vários fatores físicos e biológicos estabelecendo limites precisos de distribuição³⁶. Esta distribuição pode ser explicada através de interações conjuntas e separadas de fatores físicos, que atuam principalmente na porção superior do costão (exposição, declividade, dissecação, temperatura ou luminosidade), e biológicos, que atuam na porção submersa (competição, predação, fixação larval ou herbivoria).

De forma simplificada, o sistema de zonação que apresentamos neste material é baseado no trabalho de Coutinho (1995), que sugeriu o uso da terminologia em português para o esquema de Lewis (1964)³⁷. As zonas do costão rochoso são caracterizadas como:

Supralitoral: região superior do costão permanentemente exposta ao ar. Nesta zona é comum a presença de algas (Figura 17b) do tipo *Bangia*, *Porphyra*, *Enteromorpha* e espécies de gastrópoda do gênero *Litorinna* (Figura 17a), que são as mais características e abundantes.

Médio litoral: sujeito às flutuações da maré, onde os animais e algas podem ter períodos alternados de imersão e emersão. É caracterizado principalmente pela presença de cirripédios (cracas) do gênero *Chthamalus* e mexilhões dos gêneros *Perna* e *Brachidontes* (Figura 17a).

Infra litoral: área permanentemente submersa, seus limites variam de acordo com a profundidade, mas

³⁵ LALLI & PARSONS, 1997

³⁶ COUTINHO, 1995

³⁷ PEREIRA & SOARES-GOMES, 2009

normalmente considera-se que essa região estende-se até 10-15 metros de profundidade. *Sargassum* é o gênero de algas mais comum do infralitoral. Esta região também é frequentemente ocupada por hidrozoários da espécie *Millepora alcicornis* e alguns gêneros de antozoários, além de ouriços e estrelas-do-mar.

Por receber grande quantidade de nutrientes proveniente dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam uma grande biomassa e produção primária. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies. A grande variedade de organismos e o fácil acesso tornaram os costões rochosos uns dos mais populares e bem estudados ecossistemas marinhos, porém também um dos mais impactados pela ação humana³⁸.

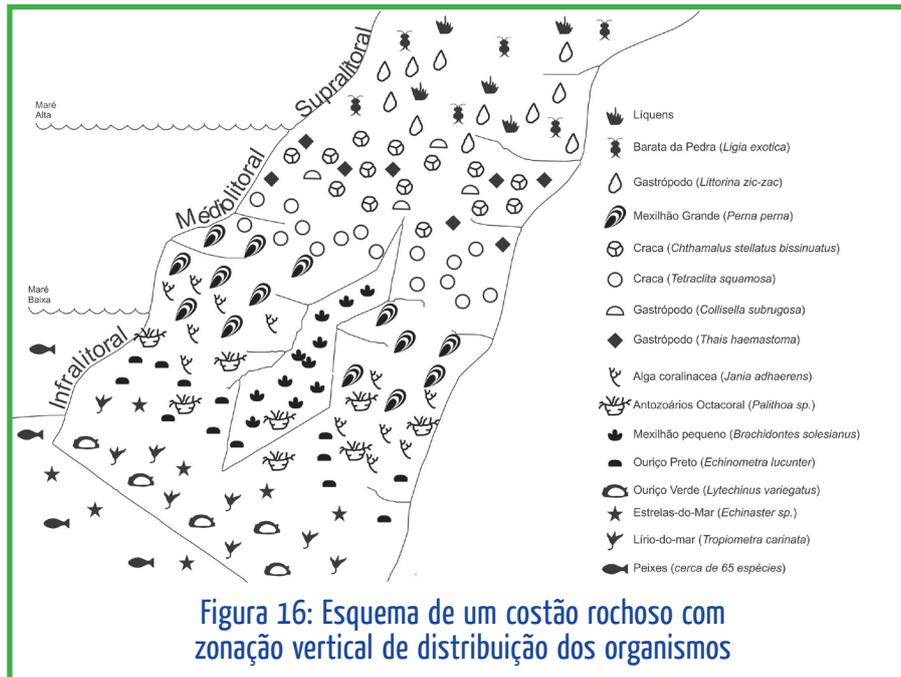
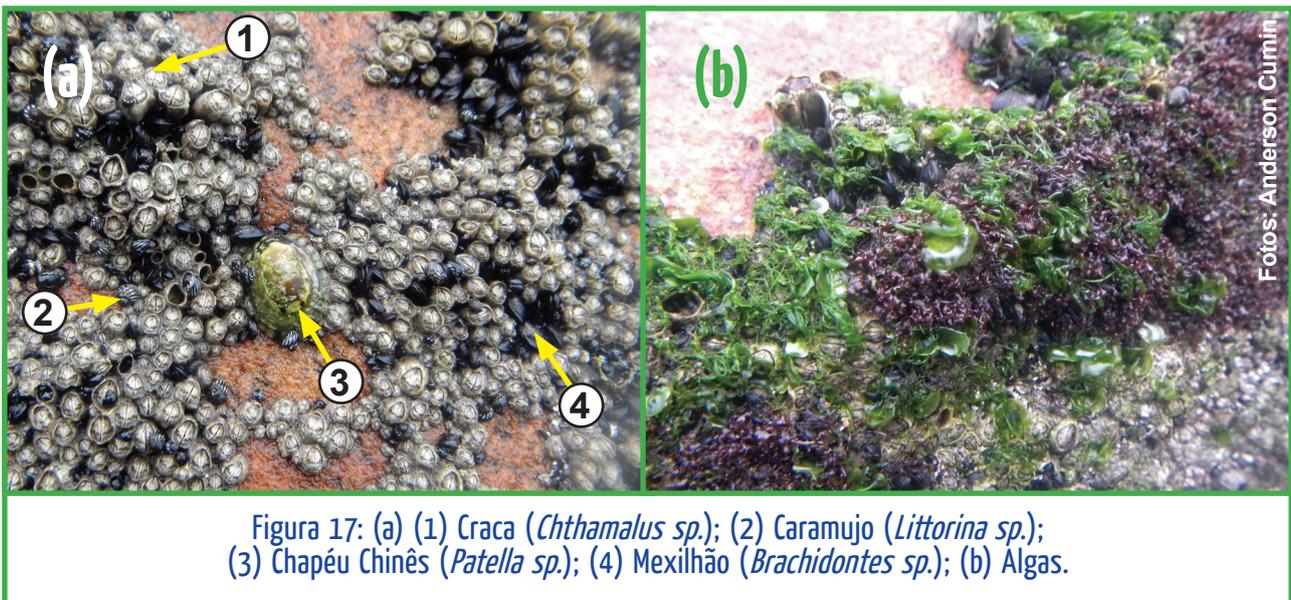


Imagem: André Edward da Silva. Adaptado de Borzone (1994)



Fotos: Anderson Cumin

³⁸ COUTINHO, 2002

Um pouco mais sobre a vida no ambiente marinho

Os oceanos ocupam cerca de 71% da superfície da Terra, oferecendo 300 vezes mais espaço para a vida do que os ambientes terrestres e de água doce combinados. Existem mais filões animais no oceano do que na terra ou na água doce, no entanto, apenas 20% das espécies pertencem ao ambiente marinho. Isso ocorre devido às diferentes características deste ambiente em relação ao terrestre, principalmente por sua maior estabilidade, a necessidade de adaptação é a responsável pela criação de novas espécies³⁹.

Devido às condições relativamente uniformes dos oceanos, os organismos não desenvolveram sistemas regulatórios especializados para combater mudanças súbitas no ambiente. Por isso, os organismos marinhos podem ser adversamente afetados por pequenas mudanças na temperatura, salinidade, pressão, turbidez ou outra variável ambiental⁴⁰.

O ambiente marinho pode ser dividido em dois principais domínios: o **pelágico** que é relativo às massas-d'água, e o **bentônico**, que se refere ao fundo⁴⁰.

O fator mais importante que determina a distribuição de vida neste ambiente é a distribuição de luz solar. A **zona eufótica** se estende da superfície a profundidades onde existe luz suficiente para suportar a fotossíntese, é raramente mais profundo que 100 metros. Na **zona disfótica** existe pouca, mas mensurável quantidade de luz, se estende da zona eufótica até a profundidade onde não existe luz, aproximadamente 1000 metros. E a **zona afótica** é região onde não existe luz, abaixo dos 1000 metros. Na figura 18 podemos observar as principais divisões do ambiente marinho.

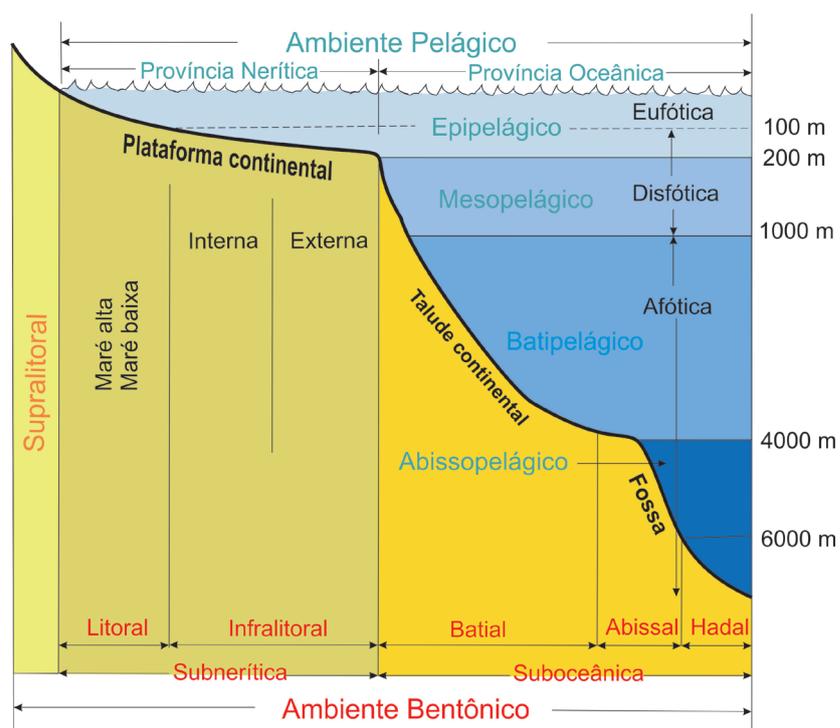


Imagem: Alexandre Arten. Adaptado de Thurman & Trujillo, 2004

Figura 18: Desenho esquemático das zonas biológicas oceânicas nos ambientes pelágicos (em azul) e bentônicos (em vermelho).

³⁹ LALLI & PARSONS, 1997

⁴⁰ THURMAN & TRUJILLO, 2004

Os organismos que vivem no ambiente marinho podem ser classificados de acordo com seu habitat e sua mobilidade⁴¹, como **Plâncton**, **Nécton** e **Bentos** e se interrelacionam através de cadeias alimentares. Vamos conhecer mais detalhes de cada grupo.

PLÂNCTON

O Plâncton (*planktos* = errante) inclui todos os organismos (algas, animais e bactérias) que derivam com as correntes oceânicas. Isso não significa que eles não estão aptos para nadar, de fato, muitos plânctons podem nadar fracamente ou se moverem apenas verticalmente na coluna-d'água, no entanto não podem determinar a sua posição horizontal no oceano⁴¹. O plâncton pode ser dividido em:

Fitoplâncton: é constituído de organismos formados por uma única célula ou organizados em colônias como as algas microscópicas e os protistas fotossintetizantes (Figura 19). Alguns podem apresentar órgãos de locomoção tais como flagelos, mas os movimentos na coluna-d'água são controlados pela turbulência, pelas correntes e pela densidade.

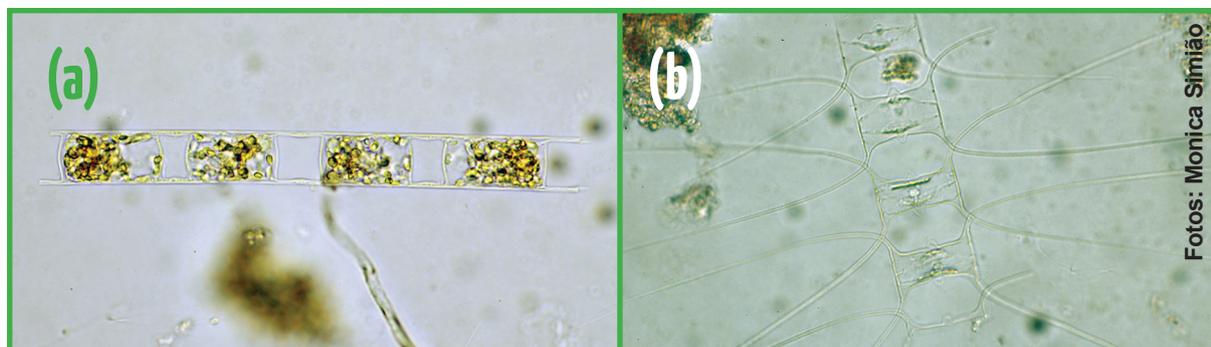


Figura 19: Exemplos de fitoplâncton. (a) *Hemialus indicus*; (b) *Chaetoceros didymus*

Zooplâncton: reúne os animais e os protistas não-fotossintetizantes, compreendendo desde organismos constituídos por uma única célula até vertebrados, tais como larvas de peixes (Figura 20). Os ovos, as larvas e as pós-larvas de peixes fazem parte do zooplâncton, mas são frequentemente considerados como **ictioplâncton**, pois representam um papel diferenciado no plâncton em termos de recrutamento e importância econômica.



Figura 20: Exemplos de zooplâncton. (a) Medusa (*Obelia sp.*); (b) larva de poliqueta

⁴¹ PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002

A base da produtividade nos oceanos é a fotossíntese efetuada pelo fitoplâncton e todos os organismos dependem, direta ou indiretamente, desta produção. Onde ocorre alta biomassa primária produzida pelo fitoplâncton há um aumento da biomassa zooplancônica e, conseqüentemente, atraí os peixes planctófagos e seus predadores. Pode-se se dizer então, de um modo geral, que as áreas ricas em zooplâncton, com altas biomassas, apresentam grandes probabilidades de serem boas áreas de pesca.

NÉCTON

O Nécton (*nektos* = natação) inclui todos os animais capazes de se mover independentes das correntes oceânicas por natação ou outra forma de propulsão, podem ser invertebrados ou vertebrados⁴². O esforço de locomoção pode ser mantido por um longo período de tempo e direcionado a perseguição de presas, fuga de inimigos naturais, bem como para cumprir grandes jornadas migratórias.

A grande maioria dos animais nectônicos é bem adaptada anatômica e fisiologicamente para desenvolverem tais habilidades de locomoção. Possuem formas hidrodinâmicas e frequentemente seus corpos são revestidos de muco para diminuir a resistência à passagem da água. A musculatura, o sistema nervoso, o sentido da visão, bem como o metabolismo são sensivelmente mais desenvolvidos que os outros organismos filogeneticamente semelhantes, mas não nectônicos⁴².

Os peixes compõem a maior fração do nécton, entretanto, grandes crustáceos, cefalópodes, répteis e mamíferos marinhos podem ser espécies nectônicas de grande importância em determinadas regiões. Um grande número de aves marinhas é também incluído no nécton, como albatrozes, petréis e pinguins, todos dependentes do mar, exceto para nidificação.

A maior parte dos organismos marinhos comercializados faz parte do nécton, e em todas as regiões do Brasil banhadas pelo mar há espécies cuja sobrevivência está ameaçada, tanto pela extração excessiva da pesca industrial e artesanal, pois estão sendo capturadas numa intensidade que ameaça a desova e capturas futuras, como pela poluição das águas e aumento desordenado do turismo e da especulação imobiliária. O Mero (*Epinephelus itajara*) (Figura 21a), assim como as tartarugas marinhas (Figura 21b) são espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei contra suas capturas.

A toninha (*Pontoporia blainvillei*) (Figura 21c) também é uma espécie ameaçada. É uma das menores espécies de golfinhos existentes, vive em pequenos grupos de dois a quinze animais, e não costuma aproximar-se de embarcações. Além dos seus predadores naturais (a orca e os tubarões), por algum motivo ainda desconhecido, muitas vezes ela não consegue detectar as redes de pesca, ficando presa nas mesmas. Desta maneira, o animal não consegue subir à superfície para respirar e acaba morrendo afogado. Entender estas capturas acidentais é um dos aspectos mais importantes para a conservação dessa espécie⁴³.

⁴² PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002

⁴³ DOMIT *et al.*, 2010

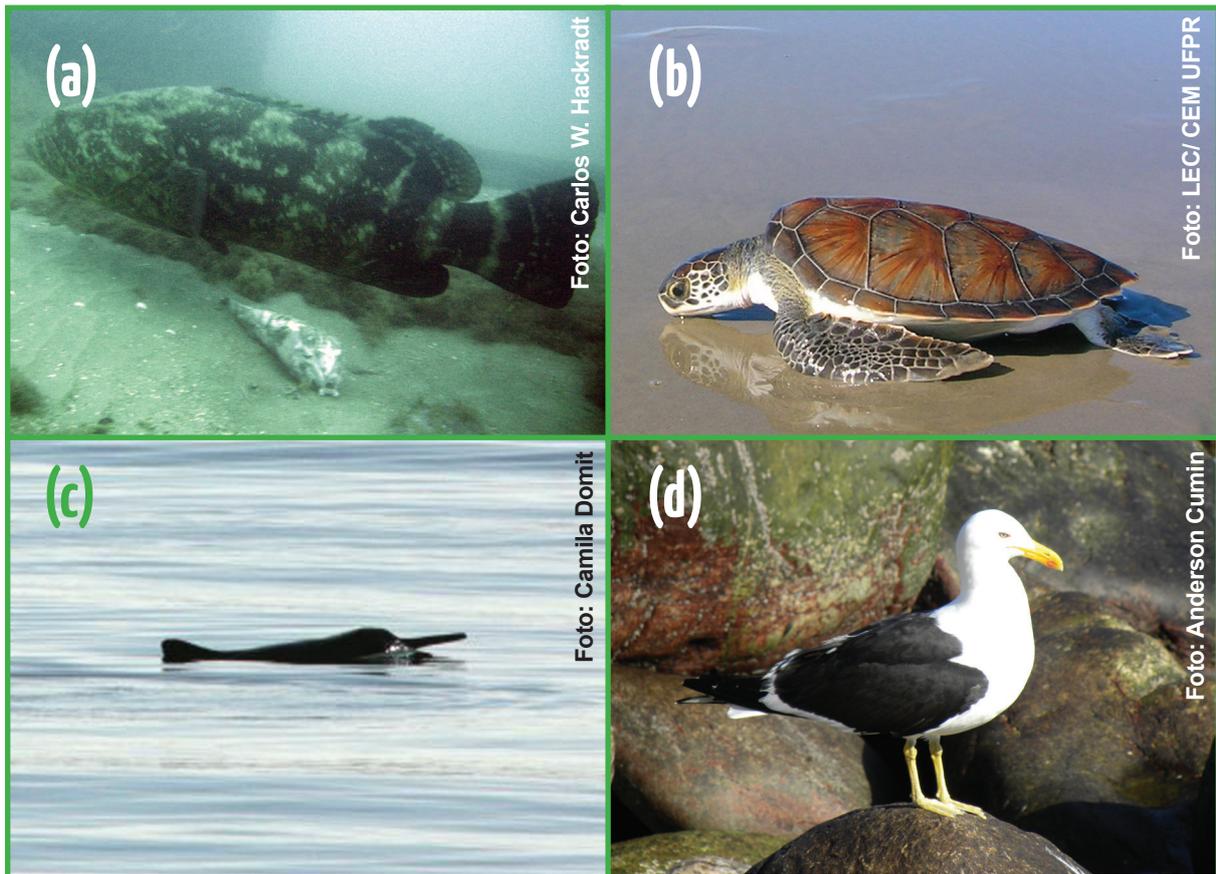


Figura 21: Exemplos de organismos nectônicos encontrados no litoral do Paraná. (a) Mero (*Epinephelus itajara*) na área dos Recifes Artificiais Marinhos; (b) Tartaruga verde (*Chelonia mydas*) na praia de Pontal do Sul; (c) Toninha (*Pontoporia blainvillei*) na Ilha das Peças; (d) Gaivota (*Larus dominicanus*) no Arquipélago de Currais.

BENTOS

O termo bentos (*benthos* = fundo) descreve organismos que vivem em relação direta com o fundo, seja sobre ou dentro do sedimento (Figura 22), podendo ser fixos ou livres. O bentos está subdividido em **Zoobentos** (animais) e **Fitobentos** (plantas aquáticas, macroalgas e microalgas).

Os organismos que vivem sobre o chão marinho, grudados nas rochas ou se movendo junto ao fundo são chamados de **Epifauna**. Aqueles que vivem enterrados na areia ou na lama são chamados de **Infauna** e são escavadores e perfuradores⁴⁴.

As espécies marinhas representam 14% do total de número de espécies conhecidas na Terra. Aproximadamente 98% dessas espécies são bentnicas, e isso ocorre devido a grande diversidade de habitats encontrados no fundo. O chão marinho é composto por numerosos ambientes bênticos (tais como rochas, areia, lama, fundos planos, inclinados, irregulares, etc) que criam diferentes habitats, nos quais os organismos precisam se adaptar para sobreviver⁴⁴. Praticamente todos os filos possuem representantes no bentos. Entretanto, os invertebrados são incontestavelmente os organismos dominantes nesses ambientes. O substrato constitui o suporte dos povoamentos bentônicos, e podem ser:

⁴⁴ THURMAN & TRUJILLO, 2004

Não-consolidados: são moles, podendo ser de areia, lama, silte e detritos, por exemplo. Os substratos não-consolidados são ambientes tridimensionais, oferecendo alimento e abrigo para animais cavadores ou não, que se locomovem entre os sedimentos, construindo ou não galerias.

Consolidados: são duros, podendo ser **naturais** como rochas, raízes de plantas, recifes de corais, ou **artificiais** como piers e recifes artificiais. Os substratos consolidados são utilizados como meio de fixação para organismos sésseis como cracas, esponjas e mexilhões que mantêm sua posição durante toda a sua vida adulta.

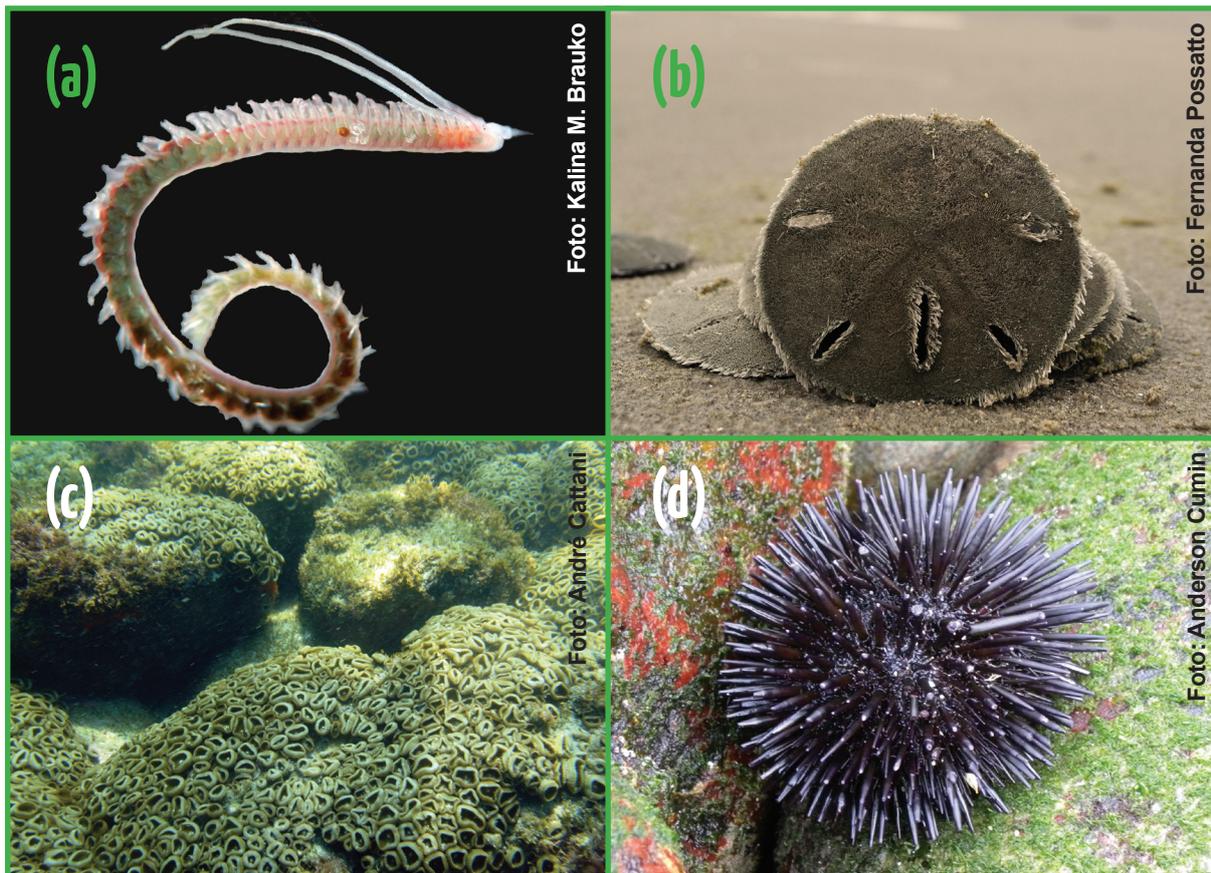


Figura 22: Exemplos de organismos bentônicos que ocorrem no litoral do Paraná:
 (a) Poliqueta (*Scolelepis goodbodyi*); (b) Bolacha-do-mar (*Mellita quinquiesperforata*);
 (c) Pólipo de octocoral (*Zoanthus sp.*); (d) Ouriço (*Echinometra sp.*).

2.2) Aspectos Socioeconômicos

2.2.1) O histórico de ocupação e conformação dos usos da zona costeira

Até onde há registros, a ocupação do que hoje constitui o litoral paranaense se iniciou há aproximadamente 6.000 anos pelo homem do sambaqui, como atestam quase três centenas de sambaquis localizados nos ambientes estuarinos e próximos à linha de costa da época de sua construção⁴⁵. Quando os europeus aqui chegaram, essa cultura já estava extinta e a região era ocupada pelos índios carijós, pertencentes à grande família Tupi-Guarani. Os carijós tinham intensa relação com a costa, principalmente por meio da pesca⁴⁶.

Os primeiros informes da ocupação europeia datam de 1530 e relatam que do povoamento de São Vicente, no litoral de São Paulo, saíram numerosas expedições para o Paraná em busca de ouro e do aprisionamento de índios. Os complexos estuarinos possibilitaram a implementação de portos abrigados e os colonos estabeleceram-se em Superagüi e na Ilha da Cotinga. Posteriormente, povoaram as margens do rio Itiberê, que daria origem à cidade de Paranaguá, fundada oficialmente em 1648, e Antonina, já povoada em 1712.

Foi o uso portuário a primeira atividade a caracterizar a ocupação da região. O crescimento populacional das vilas, no século seguinte, impulsionou também a produção de alimentos destinados ao abastecimento local. No século XVIII, as cidades de Paranaguá e Antonina formavam o eixo central da economia. Antonina, sendo mais próxima da capital, foi a primeira cidade a ganhar conexão terrestre com o planalto, conquistando o status de cidade portuária na década de 1920⁴⁷.

Até o início do século XIX, o litoral prosperou com os ciclos do café, do arroz, do açúcar e da erva-mate, chegando a ser a região do estado mais desenvolvida economicamente. Nessa época, a atividade de pesca era bastante difundida entre os moradores, realizada para autoconsumo pela maioria da população, mas também como atividade econômica dirigida ao mercado, sendo o peixe seco, em certo momento, um dos principais produtos de exportação do Porto de Paranaguá⁴⁸. A partir da segunda metade do século XIX, a produção agrícola do litoral entrou em crise, frente à preferência do Estado em impulsionar e financiar a produção das regiões do planalto. A economia de Antonina entrou em declínio, juntamente com a atividade de seu porto.

Nos anos seguintes, a agricultura de queimada ainda possibilitou certa reorganização da atividade agrícola do litoral, que resultou num crescimento econômico e populacional do município de Guaraqueçaba. Contudo, o início do século XX foi marcado por uma agricultura limitada à produção para autoconsumo e à venda ao mercado local, e também pela intensificação das migrações de agricultores para as vilas ribeirinhas de Paranaguá e regiões mais próximas à costa. Houve um esvaziamento das zonas rurais e muitos agricultores-pescadores passaram a investir principalmente na pesca, que começou a ser voltada ao mercado regional de maneira mais significativa. No final da década de 1960, as políticas estaduais incentivaram atividades agrofloretais, consolidando grandes latifúndios de exploração de madeira, palmito, café e de criação de búfalos. A bubalinocultura foi a atividade que encontrou condições mais favoráveis de mercado, mas resultou no desmatamento de grandes áreas e não proporcionou benefícios distributivos, impulsionando a migração dos pequenos agricultores⁴⁹.

Nessa época, a atividade portuária consagrou-se com a agricultura desenvolvida nos planaltos, mas foi o Porto de Paranaguá e não o de Antonina que recebeu os investimentos necessários ao escoamento da produção. Em 1970, com o avanço da produção de soja, Paranaguá ganhou conexões terrestres adequadas e o aprofundamento

⁴⁵ MARTIN *et al.*, 1988; PARELLADA & GOTTARDI NETO, 1994

⁴⁶ BIGARELLA, 1999; ZONEAMENTO da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba, 2001

⁴⁷ BIGARELLA, 1999; ZONEAMENTO da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba, 2001

⁴⁸ MIGUEL, 1997; ANDRIGUETTO-FILHO, 1999 e 2003

⁴⁹ MIGUEL, 1997

dos seus canais de navegação. Enquanto Antonina continuou em fase de decadência, Paranaguá se constituiu no maior porto do Sul do Brasil, sendo hoje o primeiro em exportação de grãos de América do Sul⁵⁰ (Figura 23).



Figura 23: Vista aérea do Porto de Paranaguá

A segunda metade do século XX foi marcada pela consagração de dois novos usos para o litoral: o uso turístico e o de conservação. Entre as décadas de 1920 e 1930, se inicia a ocupação balneária. Nessa época, resultante de um processo de mudança cultural, as praias deixam de ser consideradas locais perigosos e insalubres, e passam a ser valorizadas como ambientes esteticamente belos e propícios às atividades de lazer. Em meados dos anos 50, foram implantados os primeiros loteamentos da orla e houve a abertura da Estrada do Mar, logo depois, originou-se o município de Matinhos⁵¹. Ao final dos anos 1980, toda a extensão sul da orla litorânea - municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, têm uma expansão e densificação de edificações voltadas ao uso sazonal de veranistas e a instalação de marinas nas margens das baías e rios, suplantando as áreas utilizadas pelas comunidades de pescadores⁵².

Paralelo aos demais acontecimentos históricos surgiram, em 1980, políticas nacionais e estaduais de caráter preservacionista, que consistiram na criação de várias unidades de conservação e na regulamentação das atividades econômicas baseadas nos recursos naturais. Entre 1980 e 1990 foram criados o Parque Natural do Marumbi e a Estação Ecológica de Guaraqueçaba (1982), a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba (1985) e o Parque Nacional do Superagüi (1990). Em 1989 foi realizado o primeiro Zoneamento do Litoral e, em 1992, foi criada a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba (Figura 24).

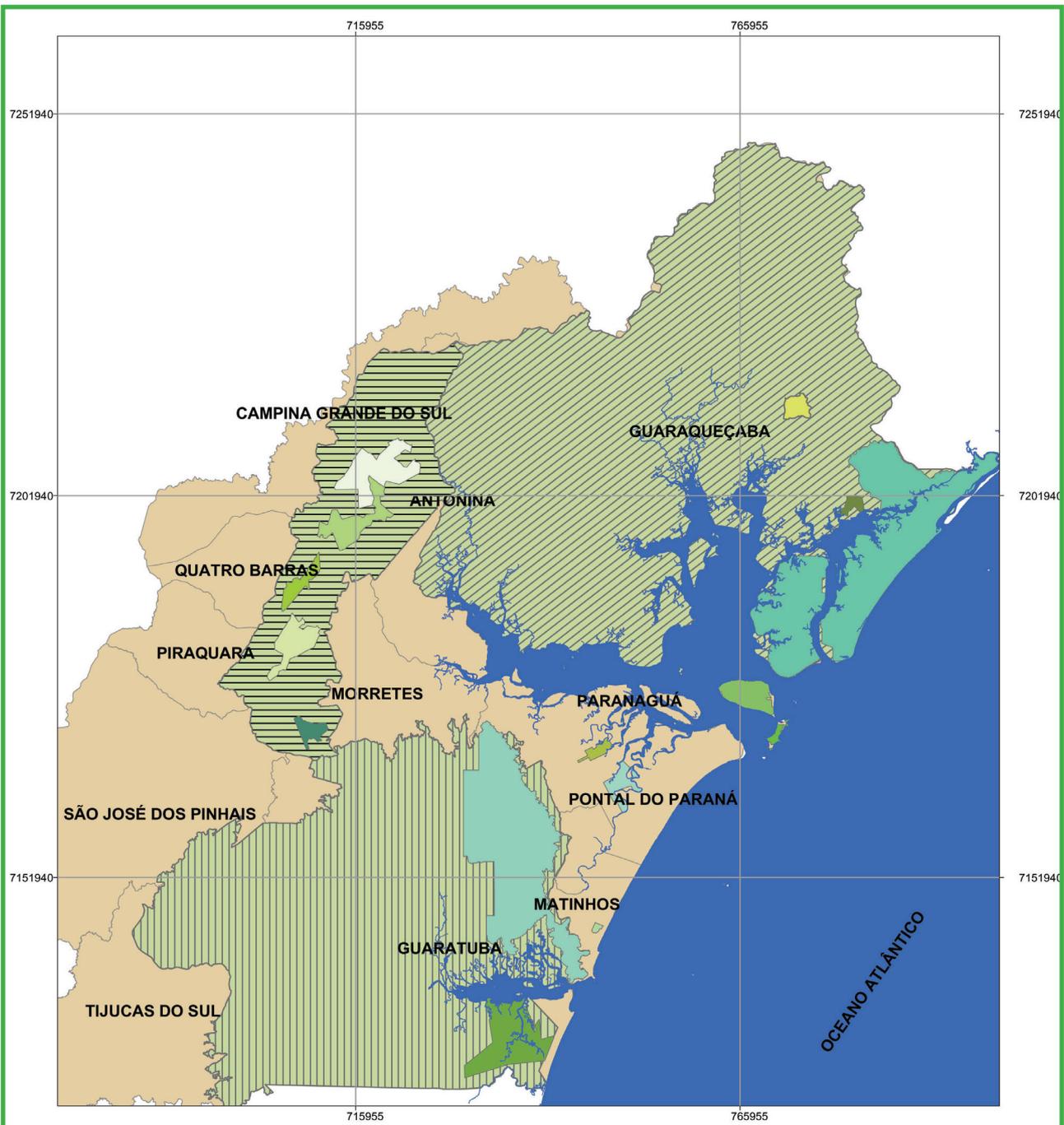
A realização de novas atividades agrícolas foram incentivadas para as áreas rurais, principalmente a plantação de palmito nativo, em Morretes e Guaraqueçaba, bem como a instituição de leis para proteger os recursos pesqueiros da baía, com regulamentações das técnicas, dos desembarques e do calendário da pesca estuarina⁵³.

⁵⁰ HISTÓRIA do Porto de Antonina, 2011; HISTÓRIA do Porto de Paranaguá, 2011; PIERRI, 2003

⁵¹ SAMPAIO, 2006

⁵² DESCHAMPS & KLEINKE, 2000; SAMPAIO, 2006

⁵³ RAYNAUT *et al.*, 2002; PIERRI *et al.*, 2006



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LITORAL

Legenda

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| RPPN Salto do Morato | Parque Estadual Pico Paraná |
| RPPN Sebuí | Parque Estadual Pico do Marumbi |
| APA Federal de Guaraqueçaba | Parque Estadual Roberto Ribas Lange |
| APA Estadual de Guaratuba | Parque Estadual da Graciosa |
| AEIT do Marumbi | Parque Estadual da Ilha do Mel |
| Floresta Estadual do Palmito | Parque Estadual do Boguaçu |
| Parque Florestal do Rio da Onça | Parque Estadual do Pau Oco |
| Estação Ecológica do Guaraguaçu | Parque Nacional Saint Hilaire/Lange |
| Estação Ecológica Ilha do Mel | Parque Nacional do Superagüi |

CURITIBA, MARÇO DE 2007

Fonte: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná - SEMA
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA



ESCALA 1:500.000
10.000 5.000 0 10.000 metros

Sistema de Projeção UTM
Datum Vertical: Imbituba - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano 51° WGR" acrescidas às constantes 10.000 e 500 km, respectivamente.

Figura 24: Unidades de Conservação do litoral do Paraná

Os municípios de Guaraqueçaba e de Guaratuba foram os mais atingidos pela política ambiental, que priorizou a conservação de áreas de Mata Atlântica economicamente marginalizadas. Guaraqueçaba teve cerca de 80% do seu território demarcado como área de conservação, limitando fortemente suas atividades econômicas, o que gerou mais uma vez movimentos migratórios internos em direção à costa (acrescentando à população que tenta sobreviver da pesca) e externos para o centro regional do litoral (Paranaguá)⁵⁴.

A criação das unidades de conservação trouxe sérios conflitos de uso e, de fato, dificulta ainda hoje a conquista de condições de sustentabilidade socioeconômica para as populações internas e do entorno das áreas de preservação. Entretanto, não pode ser isoladamente responsável pelo baixo desenvolvimento da região norte da zona costeira do Paraná. A pobreza e a falta de oportunidades de grande parte da população rural, já haviam sido consagradas anteriormente por perda de competitividade de mercado, pelas políticas de incentivo a atividades econômicas socialmente excludentes - como a produção extensiva no uso da terra de florestas e de búfalo, e pela falta de apoio às atividades agrícolas de pequeno e médio porte⁵⁵.

Resultado deste contexto histórico toma-se a caracterização atual do litoral. Pesquisas recentes classificam os municípios de acordo com seus principais usos: portuário; para conservação da natureza; pesqueiro; e turístico⁵⁶. Nesse contexto, temos as áreas urbanas formadas pelo município de Paranaguá, estruturando-se e desenvolvendo-se principalmente para a função portuária, e os municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba com funções voltadas ao turismo, tentando adequar-se às necessidades de um padrão de ocupação e uso sazonal. As áreas rurais, formadas pelos municípios de Morretes e Guaraqueçaba, relativamente pouco povoadas e com atividades agrícolas enfraquecidas, apresentam comunidades isoladas e inseridas em áreas de conservação ou na zona de amortecimento dessas, supondo diferentes tipos de limites. Antonina desenvolve uma atividade portuária menor que Paranaguá, e a pesca artesanal, num contexto de forte desemprego⁵⁷.

Os reflexos dos processos de ocupação recente do litoral são evidenciados pelos dados de densidade populacional, pelos valores dos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), pelos valores da renda mensal per capita e pelas taxas municipais de famílias em condição de pobreza. Eles são ferramentas importantes para compreender a realidade da população litorânea. Você pode obter esses dados nos resultados dos Censos realizados pelo IBGE.

2.2.2) Contexto atual: desafios e oportunidades

Hoje, o Porto Dom Pedro II apresenta-se como um dos principais terminais do país na movimentação de cargas e é líder em exportação de soja. A sua área de influência compreende o estado do Paraná e parte dos estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Inclui também o Paraguai, que dispõe de um entreposto franco no porto⁵⁸. Ainda há no litoral, uma grande área destinada à expansão das atividades portuária e industrial. Devido às condições privilegiadas, Pontal do Paraná, que possui parte de sua costa voltada ao estuário, se destaca pelas propostas de implementação de atividades portuárias e pelo fortalecimento das atividades industriais ligadas à exploração de petróleo e gás natural.

O uso para a conservação da natureza garante ao Paraná a maior área contínua de Floresta Atlântica ainda preservada, de alto valor ambiental, pela grande biodiversidade, e que faz parte da Reserva da Biosfera de Mata

⁵⁴ ZONEAMENTO da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba, 2001

⁵⁵ RODRIGUES *et al.*, 2002-2003; PIERRI *et al.*, 2006

⁵⁶ PIERRI *et al.*, 2006

⁵⁷ PIERRI *et al.*, 2006 E 2008

⁵⁸ MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2011

Atlântica, formalizada pela UNESCO. Atualmente o litoral tem 82% da sua área voltada para a conservação, com unidades de conservação federais e estaduais. A implantação e a gestão autoritária das unidades de conservação, hoje são ineficientes em relação aos seus objetivos de cumprir a vontade de proteção que a sociedade dita na hora de sua criação e de cuidar da sustentabilidade da população humana que habita estas áreas⁵⁹. Por isso, atualmente os gestores apostam em estratégias que convertam a população local no principal beneficiário das atividades econômicas possíveis, fazendo deles os melhores guardiões dos recursos dos quais dependem. Mas, para isso, é necessário vontade política, recursos e ações concretas por parte de todos os envolvidos⁶⁰.

O uso turístico balneário tem acarretado dois grandes processos que envolvem populações diferentes e que acontecem em diferentes ritmos, e até certo ponto, em diferentes espaços. Por um lado, há afluência dos turistas, que constroem suas segundas residências ou que visitam o litoral sem possuir casa própria, impulsionam a urbanização mais próxima ao mar e de melhor qualidade, mas é marcada pela presença concentrada na temporada de verão e feriados próximos e, em muito menor grau, nos fins de semana do resto do ano. Por outro lado, há afluência permanente de pessoas, em grande parte de baixa renda, que vêm de outras regiões para estabelecer sua moradia no litoral, com expectativas de melhorar sua renda e qualidade de vida. Esse tem ocupado espaços menos valorizados, regular ou irregularmente, e impulsionam a urbanização mais precária, sofrendo dia após dia as carências presentes de infraestrutura e serviços⁶¹.

Apesar de sempre ter tido relevância secundária para o desenvolvimento econômico do litoral, quando comparada aos demais usos do espaço costeiro, a atividade pesqueira sempre foi o meio de produção de alimento e de geração de renda para uma significativa parte da população. Além de ser uma das únicas atividades econômicas que tem como principais beneficiários as pessoas que vivem no litoral de forma permanente, continua sendo a saída para muitos daqueles que foram impedidos de realizar as atividades agrícolas e extrativistas nas áreas destinadas a conservação⁶².

Em 1994, foram identificadas 60 vilas de pescadores no litoral, com mais de 5 residências permanentes⁶³. Considerando o grupo familiar dos pescadores⁶⁴, as outras pessoas diretamente envolvidas e os mercados imediatos da cadeia produtiva pesqueira, estima-se que até 15 mil pessoas dependem da pesca ou são beneficiadas com a atividade⁶⁵.

A pesca é realizada pelos moradores de pequenos povoados exclusivamente pesqueiros, como em Guaraqueçaba, ou dispersos em bairros dos municípios urbanos, como em Antonina e Pontal do Paraná, onde a minoria da população se dedica à atividade. Nas regiões situadas no interior e arredor das baías, de maneira geral, ainda predomina a pesca artesanal rudimentar, com a utilização de instrumentos simples como canoas a remo, linha e anzol, gerival (tarrafinhas) e panos de rede para a pesca de caceio ou deriva. A coleta de moluscos e crustáceos também é significativa, principalmente de ostras, bacucus, siris e caranguejos, coletados nas proximidades das casas dos ribeirinhos e também nos bosques do interior do CEP e do Estuário de Guaratuba⁶⁶. Nas praias oceânicas e na plataforma, a maioria dos trabalhadores atua na pesca do camarão-sete-barbas e do camarão-branco, realizada através do arrasto de porta, sendo essa a pesca mais importante em volume e valor econômico do litoral. As pescarias de peixes mais difundidas e importantes são o fundeio de pescadas e cações. Também são praticadas a pesca de caceio, o “cambau” e o arrasto de praia. Os dois últimos são realizados apenas por alguns grupos de pescadores⁶⁷.

⁵⁹ PIERRI *et al.*, 2006

⁶⁰ KIM, 2004; PIERRI *et al.*, 2006

⁶¹ PIERRI, 2003; PIERRI *et al.*, 2006

⁶² ANDRIGUETTO-FILHO, 1999; PIERRI *et al.*, 2006

⁶³ ANDRIGUETTO-FILHO, 1999

⁶⁴ EM 2007, SEGUNDO A CONTAGEM POPULACIONAL DO IBGE, O NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR FAMÍLIA NO BRASIL ERA 3,5 PESSOAS (DESCHAMPS, 2008)

⁶⁵ ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006; PIERRI *et al.*, 2008

⁶⁶ FRANCO, 2004; CALDEIRA, 2004; MIRANDA, 2004, ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006 E NOERNBERG *et al.*, 2008

⁶⁷ ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006; PINHEIRO, 2007

A Gestão das Zonas Costeiras

A gestão do uso dos recursos naturais pode ser definida como o conjunto de políticas e estratégias realizadas para desenvolver e ordenar as atividades que afetam e são afetadas pela condição desses recursos. Quando aplicada às zonas costeiras, a gestão tem o objetivo de regular as atividades humanas de forma que elas proporcionem resultados socioeconômicos satisfatórios e que respeitem os limites da natureza.

No Brasil, podemos dizer que as primeiras iniciativas diferenciadas para gestão dos recursos costeiros consistem na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente da Presidência da República (SEMAM), em 1973, e da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), em 1974. O trabalho conjunto dessas instituições conduziu a formulação da Política Nacional para os Recursos do Mar, em 1980, da Política Nacional do Meio Ambiente, em 1981, e do Plano de Ação para o planejamento e gestão integrada das regiões costeiras, em 1987.

Desde 1988, a zona costeira brasileira é considerada Patrimônio Nacional pela Constituição Federal, portanto, sua utilização deve assegurar a proteção do meio ambiente, inclusive quanto aos recursos naturais. Atualmente, as ações que tratam da sua gestão estão sob a responsabilidade e coordenação geral do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que recebe apoio da CIRM e de colegiados temáticos nacionais. Seu marco legal é o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), na sua segunda versão, de 1997, e, sobretudo, a revisão do Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (PAF-ZC), de 2005. As diretrizes estão contempladas pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO) que tem a finalidade de operacionalizar os objetivos e metas de ambos os planos, executados por instâncias federais, estaduais e municipais.

A principal meta do Gerenciamento Costeiro tem sido melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem desse espaço, contemplando os aspectos de natureza histórica, cultural e tradicional das populações e, garantindo um ambiente sustentável, por meio de medidas de controle, proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais e ecossistemas⁶⁸. Isso preconiza um mecanismo de planejamento, da economia regional e da gestão ambiental, que deve ser transparente e estar apoiado por informações, tecnologias, e numa avaliação abrangente da realidade. Para o sucesso do desenvolvimento, as ações devem ser participativas, contínuas, interativas e adaptativas, além de levar em conta as especificidades de cada local, trabalhando conflitos entre usos, a mitigação de impactos e determinando os usos mais apropriados dos recursos⁶⁹.

2.2.3) A Gestão Costeira no Litoral Paranaense

Apesar do arcabouço legal estadual estar estruturado e instituído, no litoral do Paraná, as ações do GERCO ainda se caracterizam pelo predomínio de abordagens pontuais, conduzidas pelo governo, por universidades ou por ONGs sem fins lucrativos. Dentre as principais ações estratégicas realizadas podemos citar as iniciativas de zoneamento do território e do espaço marinho adjacente, como o “Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense” e o “Zoneamento Ecológico Econômico Marinho (ZEEM)”⁷⁰. O Macrozoneamento do Litoral, aprovado pelo Decreto 5.040,

⁶⁸ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2011

⁶⁹ POLLETE *et al.*, 2000, BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2011

⁷⁰ CALDEIRA, 2009

de 11 de maio de 1989, definiu parâmetros para o uso da região litorânea buscando conciliar a utilização do potencial dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente, tendo sido incorporado à lei do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro⁷¹.

O ZEEM ainda não foi normatizado, mas também é um instrumento valioso para os gestores. Realizou-se através da integração de cartas temáticas que espacializaram diagnósticos biofísicos e socioeconômicos das águas, o que definiu sete tipos de zonas de uso dos corpos-d'água litorâneos: zonas de uso geral; zonas comunitárias; zonas de proteção; zonas de recuperação; zonas de uso restrito; zonas de usos especiais; e zonas de sacrifício. Cada zona contempla espaços para a realização de atividades definidas de acordo com a vocação socioambiental do local.

Outro importante instrumento da gestão costeira são os Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro. Nossos municípios se mostram longe de realizá-los, mas, em 2004, como importante iniciativa local, seis municípios litorâneos (com exceção de Guaraqueçaba) elaboraram um plano de intervenção para sua orla marítima. Mesmo muito bem avaliados pelos governos estadual e nacional, ainda não houve iniciativas consistentes para empreender as intervenções propostas, o que nos deixa a margem de aumentar os problemas gerados pela ocupação inadequada.

Apesar da existência de algumas limitações na gestão costeira paranaense - como a falta de planejamento, de participação da sociedade civil organizada, de continuidade e monitoramento das ações - não se pode desconsiderar alguns avanços. Por exemplo, maior contribuição da sociedade na construção de políticas públicas e no uso compartilhado de bases de informação; na formação de redes de trabalho envolvendo instituições de pesquisa, ONGs e órgãos ambientais governamentais para determinadas ações que têm contribuído para o aumento da integração entre os atores envolvidos⁷².

A criação relativamente recente de algumas instâncias contínuas para a discussão, planejamento e realização de estratégias de desenvolvimento e resolução de problemas regionais e locais é um bom exemplo de descentralização e integração da gestão. O Conselho Regional de Desenvolvimento Rural, Pesqueiro e do Artesanato do Litoral Paranaense - CORDRAP, criado em 1999 e fomentado pela EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) e o Colegiado do Território da Pesca do Litoral do Paraná (COTEPAL), criado em 2009 e fomentado pelo MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura), reúnem representantes de setores produtivos, dos executivos e legislativos dos sete municípios da região e de entidades governamentais e não-governamentais com ações locais e regionais. Outro exemplo interessante e promissor vem das iniciativas de melhorar a gestão das Unidades de Conservação. O Conselho Gestor da APA de Guaraqueçaba- CONAPA, criado em 2002, é presidido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, e conta com representantes das comunidades residentes, de instituições de pesquisa, de ONGs, de órgãos do governo encarregados da gestão e fiscalização dos recursos naturais e de outros atores interessados⁷³.

As discussões participativas realizadas na fase prévia à implementação dos recifes artificiais do Programa REBIMAR também podem ser consideradas exemplo de estratégia participativa para discutir o desenvolvimento da atividade pesqueira de forma mais harmônica à manutenção de um ambiente marinho saudável. Nas páginas a seguir, vamos entender um pouco mais sobre como a instalação dessas estruturas artificiais podem ser uma importante ferramenta de gestão do nosso ecossistema marinho.

⁷¹ SAMPAIO, 2008

⁷² PLANO Diretor de Desenvolvimento Integrado: resultados e análises da consulta popular, 2002; CALDEIRA, 2009

⁷³ CALDEIRA, 2009

3) RECIFES ARTIFICIAIS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO COSTEIRA

Nas últimas duas décadas, a utilização de recifes artificiais marinhos tem se intensificado como ferramenta de apoio à gestão dos ambientes marinhos das zonas costeiras. Em vários países do mundo como o Japão, os Estados Unidos, o Canadá, a Itália e a Inglaterra, o uso destes habitats artificiais tem trazido resultados satisfatórios para o ordenamento das atividades que ocorrem no ambiente marinho, principalmente a pesca⁷⁴ e a conservação ambiental.

No Brasil, os primeiros recifes artificiais voltados aos processos de bioincrustação, sucessão ecológica e produtividade biológica tiveram início na década de 70 e atualmente vários estados costeiros tem apostado nesta nova ferramenta⁷⁴. Podemos diferenciar três funções principais que são desempenhadas por recifes artificiais:

1) **Criação de áreas de exclusão ou proteção contra determinadas práticas de pesca:** Pode servir para regular a atividade pesqueira, especialmente quando existem dificuldades para a fiscalização e para o cumprimento da legislação, como ocorre em muitas regiões costeiras do Brasil. Por se tornarem um obstáculo no fundo, os recifes podem ser úteis para criar áreas de exclusão de determinadas práticas de pesca muito destrutivas ou danosas aos recursos e ecossistemas.

2) **Incremento da produtividade pesqueira:** Num primeiro momento, a criação de áreas de exclusão dá a ideia de comprometimento da eficiência e viabilidade econômica da pesca. Entretanto, quando bem sucedida, tal estratégia pode contribuir para a melhoria dos rendimentos na captura e, conseqüentemente, dos resultados econômicos dos pescadores. Os locais com fundo consolidado natural (“cascalho”, pedras, parciais) são historicamente utilizados pelos pescadores por trazer importantes vantagens para a pesca, já que costumam atrair diversas espécies de peixes em busca de alimento ou abrigo, resultando em pescarias mais produtivas nas proximidades. Existem relatos de construções há mais de 300 anos. No Brasil, pescadores artesanais do nordeste confeccionam recifes artificiais com o auxílio de bambus e madeira, denominados de “marambaias”, cujo termo significa lugar de boa pesca, para potencializar a captura dos recursos pesqueiros (Figura 25). Os recifes artificiais permitem aumentar esse benefício, além de atrair

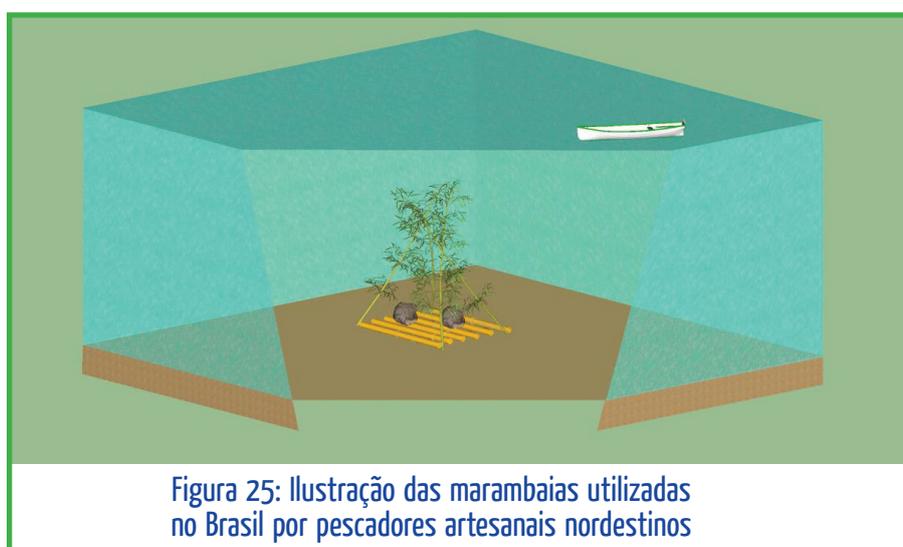


Imagem: Alexandre Arten

Figura 25: Ilustração das marambaias utilizadas no Brasil por pescadores artesanais nordestinos

⁷⁴ ALENCAR *et al.*, 2003

espécies de peixes e outros recursos pesqueiros, podem se tornar verdadeiros habitats artificiais, gradativamente colonizados por algas, corais, moluscos, crustáceos, peixes e outros organismos. Dessa forma, contribuem para a recuperação da biodiversidade marinha, trazendo efeitos benéficos no futuro. É como se fosse uma pequena reserva ou “poupança” de recursos marinhos.

3) Desenvolvimento de alternativas econômicas: Além de melhorar os resultados da pesca, os recifes podem auxiliar no desenvolvimento de outras atividades econômicas, como atividades ligadas ao turismo náutico (serviços para pescadores esportivos, mergulho). As estruturas também podem favorecer a maricultura, pois os recifes podem servir para delimitar e proteger as áreas de cultivo, diminuindo a possibilidade de conflitos com outras atividades.

As experiências de implementação de recifes artificiais nas zonas costeiras tem evidenciado que seu sucesso depende de alguns cuidados ou condições especiais. Primeiramente, é fundamental levantar as informações para orientar esse tipo de ação, tanto sobre os ecossistemas marinhos (fauna, flora, correntes marítimas, tipo de fundo, entre outros) quanto sobre as formas de uso e exploração (pesca, exploração mineral, turismo recreativo e navegação). Para não poluir o ambiente ou comprometer o processo de colonização dos organismos, as estruturas devem ser inertes e isentas de qualquer tipo de contaminação e devem ser projetadas para se manterem íntegras e fixas no local de instalação. Os locais de implantação devem ser escolhidos criteriosamente, considerando aspectos como o potencial para a recuperação da biodiversidade, a colonização pela flora e fauna marinha, a possibilidade de interferência nas atividades econômicas e a segurança da navegação.

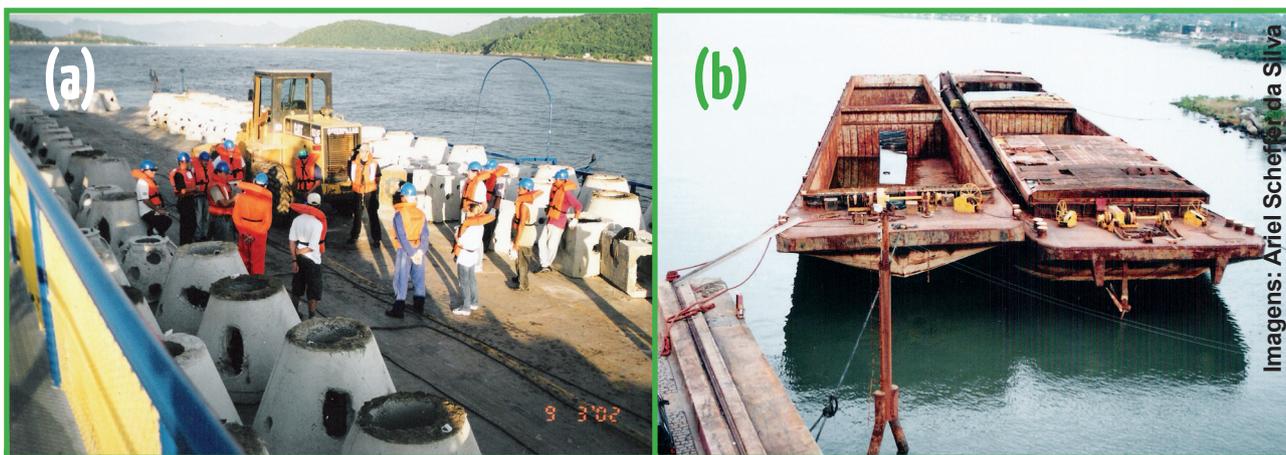
Além disso, a implantação de recifes artificiais deve ser antecedida por processos consistentes de participação pública, especialmente para aqueles que atuam na área influenciada pela ação. Para garantir a recuperação da biodiversidade e o atendimento dos interesses de todos os envolvidos, é necessário estabelecer possibilidades e condições para o uso sustentável desses ambientes. Isso deve ser feito com a participação de diversos setores da sociedade, tais como pesquisadores, pescadores esportivos, mergulhadores, operadoras de turismo e, principalmente, os pescadores profissionais. Por último, mas não menos importante, é preciso evitar acidentes envolvendo a pesca e outros usos dos espaços marinhos, por isso não só a localização das estruturas, mas também a sinalização das mesmas deve ser previamente estabelecida.

3.1) Os recifes artificiais do litoral do Paraná

O Paraná é o estado brasileiro que possui o maior número de estruturas recifais artificiais. As primeiras implementações ocorreram entre os anos de 1997 e 2003, executadas no âmbito do Projeto Recifes Artificiais Marinhos (RAM), que culminou no lançamento de 2.000 unidades de recifes de concreto (Figura 26), distribuídas em 27 grupos de estruturas localizados entre o Arquipélago de Currais e a Ilha de Itacolomis. Também foram lançadas duas barcas de aço de 77 metros de comprimento, para incentivar o turismo de mergulho contemplativo e pesca esportiva⁷⁵.

Passados anos de experiências internacionais, nacionais e regional, hoje, os projetos que envolvem a instalação de recifes artificiais no Brasil devem possuir licença ambiental e contar com programas de monitoramento dos sistemas naturais e socioeconômicos. A aprovação de pescadores e outros grupos de pessoas eventualmente afetadas por este tipo de iniciativa é um fator condicionante para a obtenção do licenciamento.

⁷⁵ BRANDINI & SILVA, 2000



Imagens: Ariel Scheffer da Silva

Figura 26: Recifes artificiais utilizados pelo projeto RAM. (a) Recifes de concreto de diversas formas e tamanhos; (b) barças de aço

O Programa REBIMAR

O Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha do Litoral do Paraná (REBIMAR) tem como um dos seus principais objetivos o lançamento de mais de 6.000 unidades de recifes artificiais (Figura 27). Para isso, foi o primeiro a receber o licenciamento do IBAMA (emitido em 2008), comprometendo-se a atender o Protocolo Básico de Orientação e Uso de Recifes Artificiais de Modo Responsável, presente na Instrução Normativa nº 125 de 18 de outubro de 2006.



Foto: Vinicius Araujo

Figura 27: Recifes artificiais utilizados no Programa REBIMAR

Dessa forma, a Associação MarBrasil, organização não-governamental sem fins lucrativos, com sede em Pontal do Paraná, planeja e executa todo um conjunto de ações relacionadas ao licenciamento. Para isso conta com a parceria de várias instituições: a Petrobras, como patrocinadora através do seu Programa Petrobras Ambiental; a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado

do Paraná (SETI), como financiadora; a Fundação da Universidade Federal do Paraná (FUNPAR), parceira na execução, o Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR) e o Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá (IFPR), parceiros no suporte logístico, de recursos materiais e humanos.

O processo de consulta pública do projeto ocorreu ao longo do ano de 2006, quando quatro reuniões públicas foram realizadas com os pescadores do litoral paranaense. Nas reuniões, os pescadores escolheram, junto à equipe de cientistas, os locais onde deveriam ser implantados os recifes artificiais, na situação em que aceitaram a instalação dos mesmos, elaborando uma proposta conjunta para a ação na costa do Paraná. Ao final destas reuniões foram escolhidos representantes dos pescadores para fazer parte do Comitê de Acompanhamento do REBIMAR, com objetivo de garantir o cumprimento do que foi decidido e dar continuidade ao processo de participação da comunidade pesqueira.

O programa de monitoramento ambiental vem sendo realizado desde 2009 e envolve cinco itens básicos: (1) monitoramento da pesca; (2) integridade e posicionamento das estruturas artificiais; (3) processos de sedimentação; (4) biota aquática; e, (5) atividades de educação ambiental e comunicação social.

O monitoramento da pesca tem o objetivo de compreender as consequências sociais e econômicas da implantação dos recifes artificiais na atividade pesqueira. Um levantamento qualitativo e quantitativo engloba o acompanhamento do desembarque da pesca artesanal, conversas informais com pescadores; entrevistas estruturadas dirigidas à informantes-chave e grupos locais, o mapeamento participativo das áreas de pesca e a observação direta dos pesquisadores.

Além disso, as ações participativas como o desenvolvimento de um sistema de sinalização e o acompanhamento das ações pelo Comitê, auxiliam o desenvolvimento do Programa. Para munir os participantes de informações qualificadas, ainda são realizadas reuniões públicas, para apresentar os resultados parciais do monitoramento aos pescadores e criar uma instância de discussão coletiva, de forma a potencializar os efeitos positivos do projeto e reduzir possíveis custos aos pescadores. Pretende-se ainda, concretizar a elaboração de um Plano de Uso para a área dos Recifes Artificiais e seus ecossistemas associados. Tal plano será construído com objetivo principal de estabelecer as possibilidades e condições para o uso desses ambientes, buscando a recuperação da biodiversidade marinha e o atendimento dos interesses de todos os envolvidos.

O monitoramento da integridade e posicionamento das estruturas artificiais é realizado na área de implantação dos recifes. São feitas vistorias subaquáticas trimestrais com auxílio de um Veículo Remotamente Operado, chamado de ROV (*Remotely Operated Vehicle*), que possui uma filmadora e é controlado por uma pessoa a bordo de uma embarcação. Também são realizadas inspeções complementares por mergulhadores profissionais. Os resultados dessas vistorias servirão de subsídios para reposições e re-arranjos das estruturas, assim como para o planejamento de outras ações utilizando recifes artificiais em ambientes semelhantes.

Um grande desafio à integridade dos recifes artificiais é a possibilidade do seu afundamento sob o fundo do mar. Isso acontece porque o fundo marinho do litoral paranaense é basicamente arenoso, podendo ser bastante inconsolidado em alguns pontos, conforme a concentração de material muito fino ou muito grosso. Estudos preliminares indicam que a área licenciada para o lançamento dos recifes apresenta características adequadas para sustentar as estruturas. Porém, após o lançamento, o monitoramento dos processos de sedimentação deve verificar se os blocos afundam no sedimento, ou ainda, se o sedimento, que naturalmente vai e vem por essa região, tende a cobrir as estruturas. Para isso foram implantadas

junto aos blocos, diversas estruturas em PVC graduadas como réguas, que tem sua leitura feita por mergulhadores. Ainda se utiliza outro equipamento oceanográfico, o Sonar de Varredura Lateral, que emite e recebe ondas sonoras do fundo marinho, construindo imagens das variações do relevo do fundo.

O monitoramento da biota aquática é fundamental aos objetivos gerais do REBIMAR e tem metodologias empregadas para avaliar o efeito dos recifes artificiais no ecossistema marinho (Figura 28).

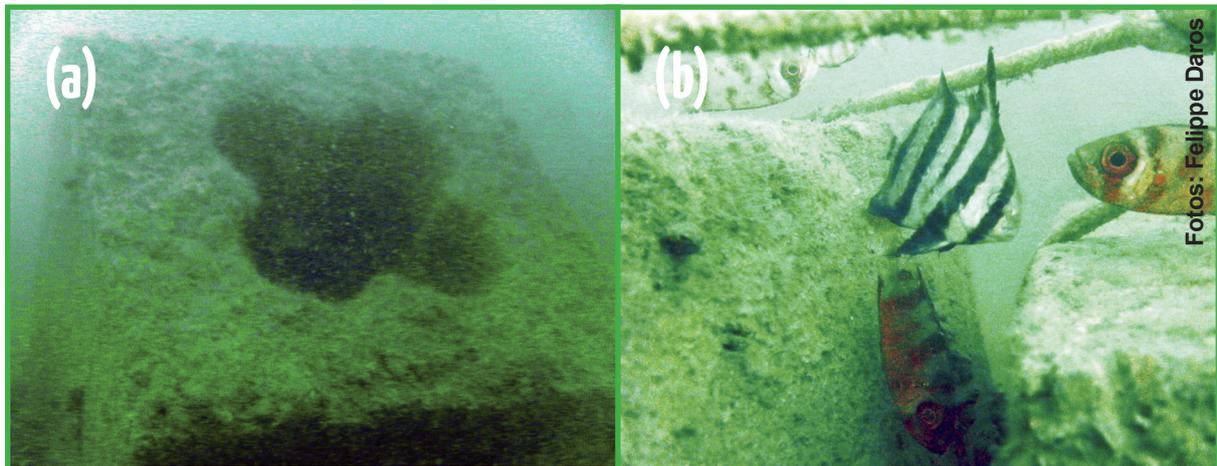


Figura 28: Recifes artificiais do programa REBIMAR depois de 1 mês da instalação: (a) Microalgas já colonizam os recifes; (b) Peixes já se aproximam dessas áreas por encontrar alimento e refúgio.

São utilizadas a coleta de dados biológicos e a observação direta, realizada por meio de censo visual e pela geração de filmagens subaquáticas. Há também o levantamento de dados de parâmetros físicos e químicos, acompanhando o comportamento destas variáveis nas escalas espaciais e temporais. Tudo isso é feito para avaliar as possíveis mudanças no plâncton, no bentos, e na hidrografia do ambiente próximo às estruturas.

A Educação Ambiental e a comunicação social realizadas no âmbito do Programa REBIMAR compreendem diversas atividades. Com a linguagem adaptada aos seus diferentes públicos - pescadores (Figura 29), moradores, comunidade escolar, visitantes e turistas, estas ações têm facilitado o processo de sensibilização acerca dos temas relacionados ao REBIMAR.



Figura 29: Ações de divulgação do Programa REBIMAR junto à comunidade pesqueira

Dentre as atividades já realizadas estão palestras; exposição biológica de organismos marinhos - originários da fauna acompanhante da pesca de arrasto; reuniões comunitárias; visita às escolas - com objetivo de promover a conscientização com respeito à importância da recuperação da biodiversidade marinha e da conservação do meio ambiente; e a Operação Verão 2011, através da Tenda Itinerante. Essa circulou pelos principais balneários do litoral paranaense, e suas principais atividades foram o jogo lúdico “Conhecendo o Litoral do Paraná através do REBIMAR” e a realização de esclarecimentos sobre o Programa, através de explicações e entrega de material impresso com informações do projeto (Figura 30). Além disso, a produção deste material e a realização do Curso de Formação Continuada para professores que tem o intuito de instrumentalizá-los para que utilizem os temas pertinentes ao REBIMAR em sala de aula, de maneira transversal e interdisciplinar, também são ações de Educação Ambiental.

O Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha tem o cuidado de ser muito mais do que a instalação de estruturas artificiais no assoalho marinho. Suas ações foram planejadas e são executadas por profissionais e instituições responsáveis e que acreditam no futuro. Tudo isso contribui para que o REBIMAR seja ferramenta chave para a gestão da costa e da pesca paranaense, sendo exemplo de bons resultados alcançados através da parceria entre a sociedade civil organizada, governo e, nesse caso, principalmente dos pescadores, que possuem vasto conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas marinhos e sobre as diversas práticas de pesca realizadas na região. Apostar na combinação do conhecimento tradicional dos pescadores e o conhecimento científico da equipe do Programa tem garantido o sucesso no desenvolvimento do REBIMAR e deve servir de exemplo a outras ações de gestão da costa paranaense.



Figura 30: Ações de Educação Ambiental. (a) Palestra no PROVOPAR em Pontal do Paraná; (b) Visita às escolas - Escola Primavera/Pontal do Paraná; (c/d) Tenda Itinerante Programa REBIMAR, verão 2011.

4) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê editorial, 2003. 159p.

ALENCAR, C. A. G.; SILVA, A. S.; CONCEIÇÃO, R. N. L. **Texto básico de nivelamento técnico sobre recifes artificiais marinhos**. Brasília: Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP-PR), 2003. 51p.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil**. 242p. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

_____; MARCHIORO, N. P. X. Diagnóstico e problemática para a pesquisa. In: RAYNAUT, C. *et al.* **Desenvolvimento e meio ambiente: em busca da interdisciplinaridade – pesquisas rurais e urbanas**. Curitiba: UFPR. p. 159-194. 2002.

_____. A mudança técnica e o processo de diferenciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.8, p.43-58, jul./dez. 2003.

_____ *et al.* 2005 Diagnóstico da pesca no Estado do Paraná. **Projeto RECOS: Apropriação e Usos dos Recursos Costeiros**. Curitiba: Institutos do Milênio, CNPq-PADCT, 2006. 69p.

ANGULO, R. J. **Geologia da planície costeira do estado do Paraná**. 334p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

_____ *et al.* Atlas de erosão costeira do Estado do Paraná. In: DIETER MUEHE. (Org.). Atlas de erosão e progradação do litoral do Brasil. Rio de Janeiro, 2004. p.1-45.

BARCELOS, C. *et al.* Complexo estuarino de Paranaguá: estudo das características ambientais com o auxílio de um sistema de informação geográfica. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS, 3., 2003, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2003. 1 CD-ROM.

BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Curitiba: SEPL/ADEA, 1978. 249p.

_____. **Matinho: homem e terra - reminiscências...** 2.ed. Matinhos: Prefeitura Municipal de Matinhos, Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1999. 212p.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S. Recifes artificiais vs biodiversidade marinha: o exemplo do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5., 2000. **Anais...** Vitória, 2000. p.299-300.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de extrativismo e desenvolvimento rural sustentável. Zoneamento Territorial. Gerenciamento Costeiro. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=78>> Acesso em: 27 set. 2011.

CADDY, J. The importance of cover in life histories. **Bulletin of Marine Science**, v. 83. n. 1, 2008.

CALDEIRA, G. A. **Diagnóstico socioeconômico e caracterização dos parques ostreícolas das populações tradicionais do litoral do Paraná: subsídios para o gerenciamento da atividade**. 151p. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2004.

CALDEIRA, G. A. **Diagnóstico socioecológico da pesca no município de Pontal do Paraná (PR): subsídios para a gestão compartilhada**. 278p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2009

CARVALHO-FILHO, A. *et al.* Peixes recifais do Brasil: uma síntese. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 16. 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2005.

CONVENÇÃO da diversidade biológica – CDB. Brasília: MMA/SBF, 2006. 34 p. (Biodiversidade; v.2). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2011.

COUTINHO, R. Avaliação crítica das causas da zonação dos organismos bentônicos em costões rochosos. **Oecologia Brasilienses**, v.1, p.259-271, 1995.

COUTINHO, R. Bentos de costões rochosos. In: BIOLOGIA Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 382p.

DESCHAMPS, M. V. Estudo demográfico. In: ANGULO, R.; BRANDINI, F. PIERRI, N. (Coords.), Estudo de Impacto Ambiental Porto Pontal Paraná, AMB Planejamento ambiental. 2008.

_____; KLEINKE, M. de L. U. Os fluxos migratórios e as mudanças socioespaciais na ocupação contínua litorânea do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, IPARDES, n.99, p.45-59, jul./dez. 2000.

- DOMIT, C. *et al.* Captura acidental e mortalidade de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), no estado do Paraná, Brasil. In: WORKSHOP PARA A COORDENAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA FRANCISCANA, *Pontoporia blainvillei*, 7. 2010, Florianópolis. **Resumo...** Florianópolis, 2010.
- FRANCO, A. C. N. P. **Caracterização da Comunidade Pesqueira de Antonina, Paraná.** Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2004.
- HISTÓRIA do Porto de Antonina. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=27>>. Acesso em: 5 set. 2011.
- HISTÓRIA do Porto de Paranaguá. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=26>>. Acesso em: 5 set. 2011.
- HOSTIM-SILVA, M. *et al.* **Peixes de costão rochoso de Santa Catarina:** arvoredo. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2006.
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Diretrizes para uma política estadual de ecoturismo.** Curitiba: SEMA/PR, SEET/PR, SPVS, 1996.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 ago. 2010.
- KIM, M. K. **Análise da sustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento da Ilha do Mel.** Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2004.
- KOEHLER, P. *et al.* Não é mato é restinga: projeto na Trilha do Mar. Pontal do Paraná: Instituto Ibiráé, 01/12/2005. 11 p. (MARIS. Edital de fluxo contínuo). Projeto concluído. 2005.
- LALLI, C. M.; PARSONS, T. R. **Biological oceanography.** Oxford: Butterworth Heinemann, 1997. 314p.
- MARTIN, L. *et al.* Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Série Geologia**, Seção Geologia Básica, Brasília: DNPM, v. 28, p. 1-40, 1988.
- MCLACHLAN, A.; JARAMILLO, E. Zonation on sandy beaches. In: OCEANOGRAPHY and Marine Biology: annual review, 1995. v. 33, p. 305-335.
- MIGUEL, L. A. **Formation, evolution et transformation d'un systeme agraire dans le sud du Bresil (littoral nord de l'etat du Parana) une paysanneire face a une politique de protection de l'environnement:** chronique d'une mort annoncee? 313 f. Tese (Doutorado) - Institute National Aronomique Paris-Grignon, Paris, 1997.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Site dos principais portos marítimos. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2011.
- MIRANDA, R. B. **Dinâmicas de apropriação e saberes comunais dos recursos bênticos de manguezais de interesse econômico no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná.** 465 p. Curitiba. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 424 p.
- MORAES, A. C. R. **Contribuições para gestão da zona costeira do Brasil.** São Paulo: EDUSP, 1999.
- NOERNBERG, M. A. *et al.* Determinação da sensibilidade do litoral paranaense à contaminação por óleo. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 12, p. 49-59, 2008.
- OLSEN, S. Coastal Stewardship in the anthropocene. In: OLSEN, S. (Ed.). **Crafting coastal governance in a changing world.** Narragansett: CRC/USAID, University of Hode Island, 2003. p.5-35.
- PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Paraná Mar e Costa: subsídios ao ordenamento das áreas estuarina e costeira do Paraná.** Projeto Gestão Integrada da Zona Costeira do Paraná com ênfase na área marinha. Programa Nacional de Meio Ambiente - PNMA II. Curitiba, 2006.
- PARELLADA, C. I.; GOTTARDI NETO, A. Inventário de sambaquis do litoral do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 42, p.121-152, 1994.
- PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha.** 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 631p.
- PIERRI, N. O Litoral do Paraná: entre a riqueza natural e a pobreza social. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 8, p. 25-41, 2003.
- _____. *et al.* A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 13, p. 137-167, 2006.

- _____. *et al.* Diagnóstico meio sócio-econômico. In: ANGULO, R.; BRANDINI, F.; PIERRI, N. (Coords.), **EIA-Estudo de Impacto Ambiental Terminal Portuário localizado no Município de Pontal do Paraná (PR), AMB Planejamento Ambiental**. Curitiba: 2008. Tomo 3.
- PINHEIRO, L. **O declínio da pesca de arrastão de praia face às mudanças nos regimes de uso e apropriação dos recursos pesqueiros no litoral do Paraná**. 258 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- PLANO Diretor de Desenvolvimento Integrado: resultados e análises da consulta popular: Guaratuba - Matinhos 2002. [Curitiba]: NIMAD, 2002]. 2v.
- POLETTE M. *et al.* Gerenciamento costeiro integrado e gerenciamento de recursos hídricos: como compatibilizar tal desafio. In: INTERFACES da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997. 2.ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. Cap. 4.
- PRITCHARD, D. W. What is an estuary: physical view point. In: LAUFF, G. H. (Ed.) **Estuaries**. Washington, D. C.: American Association for the Advance of Science, 1967. p.3-5.
- RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA, P. C. O desenvolvimento sustentável regional: o que proteger? Quem desenvolver? In: RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA P. C. (Eds.) **Desenvolvimento e meio ambiente: em busca da interdisciplinaridade**. Pesquisas urbanas e rurais. Curitiba: UFPR, 2002. p.235-248.
- RODRIGUES, A. *et al.* É correto pensar a sustentabilidade a nível local? Uma análise metodológica de um estudo de caso em uma área de proteção ambiental no litoral sul do Brasil. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.5, n.2, p.109-127, ago./dez. 2003. v.6, n.1, jan./jul. 2003.
- SAMPAIO, R. **Uso balneário, apropriação do espaço e meio ambiente em Pontal do Paraná, litoral paranaense**. 242 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- SAMPAIO, R. Diagnóstico meio sócio-econômico. Uso e ocupação do solo e entorno. In: ANGULO, R.; BRANDINI, F.; PIERRI, N. (Coords.). **Estudo de Impacto Ambiental Porto Pontal Paraná**. Pontal do Paraná: AMB Planejamento ambiental, 2008.
- SANTOS, R. N. M. S. **Variação espaço-temporal do bacterioplâncton e espacial do bacteriobentos da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**. 87 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64 p.
- SCHMIEGELOW, J, M. **O planeta azul: uma introdução as ciências marinhas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- SEAMAN, W. **Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats**. BocaRaton: CRC, Florida, USA, 2000. 246p.
- SILVA, A. S. **Proposta consolidada de zoneamento marinho no estado do Paraná**: Instituto de tecnologia para o desenvolvimento - LACTEC: Secretária de estado do meio ambiente do Paraná. Curitiba. 2005: p. 45-59.
- SILVA, C. G. S. *et al.* Ambientes de sedimentação costeira e processos morfodinâmicos atuantes na linha de costa. In: BAPTISTA NETO, J.A.; PONZI, V.R.A; SICHEL, S.E. (Org.) **Introdução à Geologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. Cap. 8, p. 175-218.
- SILVEIRA, J. D. Morfologia do litoral. In: AZEVEDO, A. (ed.). **Brasil: a terra e o homem**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1964. v.1, p. 253-305.
- SOARES, C. R.; ANGULO, R. J.; LESSA, G. C. Roteiro de excursão ao litoral do estado do Paraná. Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO E REUNIÃO SOBRE O QUATERNÁRIO DA AMÉRICA DO SUL, 6, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1997. p.1-127.
- SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L. D. *et al.* **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niteroi: CEUFF, 1984. p. 15-25.
- THURMAN, H. V.; TRUJILLO, A. P. **Introductory Oceanography**. 10.ed. New Jersey: Person-Prentice Hall, 2004.
- VILLWOCK, J. A. *et al.* Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: SOUZA, C. R. G. *et al.* **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, Hollos, 2005. p.94-113.
- ZONEAMENTO da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba. Curitiba: IPARDES, 2001. 134p.

ANOTAÇÕES

ISBN 978-85-65279-00-0



9 788565 279000

Patrocínio:

PROGRAMA **PETROBRAS**
AMBIENTAL



PETROBRAS

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Financiamento:



Seti

Realização:



funpar



Apoio:

