



PATROCÍNIO:



NÓS e o MAR:

A diversidade do litoral
paranaense na sala de aula

Vários Autores

Nós e o mar:
a diversidade do litoral
paranaense na sala de aula

1ª edição

Pontal do Paraná
Associação MarBrasil
2019

© 2019 by Associação MarBrasil

Direitos desta edição reservados à Associação MarBrasil

www.marbrasil.org

e-mail: marbrasil@marbrasil.org

Presidente: Ariel Scheffer da Silva

Direção Executiva: Juliano José Dobis Carneiro

Coordenação Programa REBIMAR: Robin Hilbert Loose

Organização:

Felipe Brasil Felicio

Jaqueline dos Santos Pontes

Jeziel da Silva Malaquias

Marjorie Chaves Ramos

Rodrigo Arantes Reis

Revisão:

Felipe Brasil Felicio

Jaqueline dos Santos Pontes

Jeziel da Silva Malaquias

Marjorie Chaves Ramos

Diagramação:

Marcos Vinicius Araujo Neves

Ilustração:

Douglas Pereira Camargo



REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



A849n

Associação MarBrasil

Nós e o mar: a diversidade do litoral paranaense na sala de aula /
Organização: Felipe Brasil Felicio, Jaqueline dos Santos Pontes, Jeziel da
Silva Malaquias, Marjorie Chaves Ramos, Rodrigo Arantes Reis - Pontal do
Paraná, PR : Associação MarBrasil, 2019.

76 p. : il.

ISBN: 978-85-65279-06-2

1. Educação Ambiental. 2. Oceano. 3. Práticas educativas
I. Associação MarBrasil. II. Título.

CDU 371.13:504

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

Autores

Autores:

Anderson Tadeu Ramos	Jeziel da Silva Malaquias
Bruno Martins Gurgatz	Marcelo Soeth
Camila Domit	Marcos de Vasconcelos Gernet
Cassiana Baptista Metri	Marjorie Chaves Ramos
Eduardo Vedor de Paula	Natascha Wosnick
Felipe Brasil Felício	Rafael Metri
Hugo Bornatowski	Rodrigo Arantes Reis
Jaqueline dos Santos Pontes	Stephane Polyane Gomes de Moura

Ilustrações:

Douglas Pereira Camargo

Diagramação:

Marcos Vinicius Araujo Neves

Associação MarBrasil

Presidente:

Ariel Scheffer da Silva

Vice-Presidente:

Camila Domit

Primeiro Secretário:

Frederico Pereira Brandini

Conselho:

Allan Paul Krelling

Daniel Hauer Queiroz Telles

João Roberto B. Maceno Silva

Maria Elizabeth Jote

Rafael Metri

Ubirajara Barbosa Alves

Conselho Fiscal:

Luciana Giles da Silva

Vinicius Siarcos Sanchez

Equipe Programa REBIMAR:

Aline Cristina Prado

Camila Domit

Cláudia Akemi Pereira Namiki

Eduarda Helena O. Jeremias

Eduardo Vedor de Paula

Elair Siuch do N. Mota

Felipe Brasil Felício

Hugo Bornatowski

Jaqueline dos Santos Pontes

Jeziel da Silva Malaquias

Juliano José Dobis Carneiro

Júlio Augusto Bazanella

Lara Gama Vidal

Liana Rosa

Luciana Rolinski Gama

Marcelo Soeth

Marcos Vinicius Araujo Neves

Marlon Prestes

Maria Julia C. Fernandes

Mariana Menezes P. B. Fuentes

Marjorie Chaves Ramos

Monique Siuch N. Mota

Natascha Wosnick

Rafael Metri

Robin Hilbert Loose

Rodrigo Arantes Reis

Stephane Polyane G. de Moura

Tawane Yara Nunes

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

Sumário

1) O Litoral do Paraná	08
1.1) A Dinâmica Sedimentar no Litoral do Paraná	10
2) Ecossistemas terrestres do litoral paranaense	14
2.1) Restinga	15
2.2) Dunas	15
2.3) Vegetação com influência fluvial ou lacustre	15
2.4) Manguezais	15
2.5) Costões rochosos e fundos consolidados	18
2.6) Estuários.....	20
2.7) Os principais ecossistemas marinhos	24
2.8) Espécies em vulnerabilidade de extinção do litoral do Paraná	24
3) O Homem no Litoral	25
3.1) Caminhos Coloniais	27
3.2) Ciclo do Ouro	27
3.3) Ciclo da Madeira	28
3.4) Ciclo do Mate	28
3.5) Ciclo do Café	29
4) A cultura do Litoral Paranaense	30
4.1) Fandango	30
4.2) Pau de Fita	30
4.3) Boi de Mamão	30
4.4) Congadas	31
4.5) Cestaria	31
4.6) Cerâmica Cabocla	31
4.7) Alimentação	31
5) Urbanização e Turismo no Litoral	32
5.1) Pesca no litoral, aspectos culturais e econômicos	34
5.2) Aspectos Culturais	34
5.3) Principais comunidades pesqueiras	36
5.4) Espécies mais recorrentes e comercializadas no litoral do Paraná	37

6) Desafios para a conservação Marinha	38
6.1) Riscos Ambientais	41
6.2) Poluição de águas	42
6.3) Empreendimentos e redução de Biomas	45
6.4) Influência Humana no Ambiente Marinho	46
6.5) Poluição Atmosférica	48
6.5.1) A Atmosfera	48
6.5.2) Poluentes	48
6.5.3) Poluição em solos no litoral do Paraná	50
6.5.4) Lixo Marinho, um perigo não tão silencioso	50
7) Gerenciamento Ambiental	52
7.1) Educação Ambiental	56
7.1.1) Educação formal	56
7.1.2) Educação não-formal	56
7.1.3) Educação informal	56
7.1.4) Algumas perspectivas nas práticas educativas	57
7.2) A Associação MarBrasil	58
7.3) O Programa REBIMAR	58
7.3.1) O que são os Recifes Artificiais?	60
7.3.2) Evolução dos Recifes Artificiais do REBIMAR	60
8) Um olhar dos Pesquisadores do REBIMAR	62
8.1) Raia Manta (<i>Mobula birostris</i>)	62
8.2) Mero (<i>Epinephelus itajara</i>)	65
8.3) Tubarões	68
8.4) Tartarugas-verde (<i>Chelonia mydas</i>)	71
9) Referências Bibliográficas	74

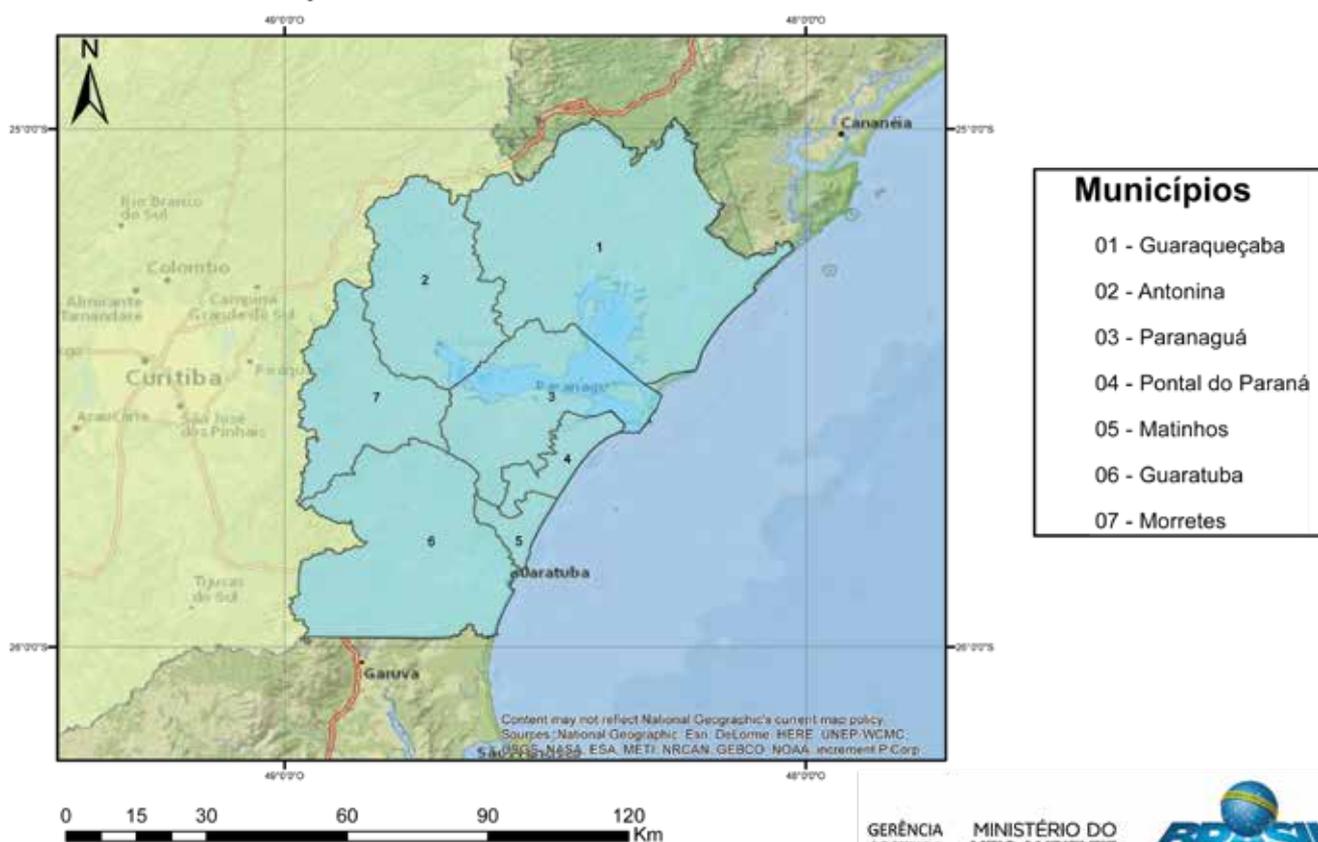
Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

1) O litoral do Paraná

A Zona Costeira Paranaense é o espaço geográfico composto pelos Municípios de: Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Esta região vem passando por diversas alterações, principalmente devido ao crescimento urbano desordenado e conflitos quanto à gestão territorial. Possui aproximadamente 6.333,233 km² de área, com uma população estimada de 291.158 habitantes. Compreende a planície de inundação flúvio-marinha composta por ecossistemas de manguezais e de várzeas. E inclui a faixa marítima que segue até 12 milhas náuticas da costa, incluindo as ilhas costeiras e os habitats rochosos. Compõem um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, de diversidade marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos com interações que lhe conferem o caráter de fragilidade ambiental.

Municípios Costeiros do Estado do Paraná



Municípios costeiros do estado do Paraná. Fonte: Ministério do Meio Ambiente

Através do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) é possível compreender as questões que envolvem a problemática ambiental e principalmente a forma de buscarmos resoluções para tais intempéries. Logo, o PEGC é o conjunto de atividades e procedimentos institucionais que, através de instrumentos específicos, permitem a implantação da Política Estadual para a região, orientando o processo de ocupação e utilização racional dos recursos naturais da Zona Costeira do Estado do Paraná. Ressalta-se, que é na zona costeira brasileira que vive mais da metade da população brasileira, visando a melhoria da qualidade de vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros em condições que assegurem a qualidade ambiental. O PEGC, através de instrumentos próprios, busca os seguintes objetivos específicos:

1	Obter um correto dimensionamento das potencialidades e vulnerabilidades da Zona Costeira do Paraná.
2	Assegurar a utilização dos recursos naturais litorâneos, com vistas à sustentabilidade permanente.
3	Exercer efetiva fiscalização sobre os agentes causadores de poluição, sob todas as suas formas e/ou de degradação ambiental ou de causar impactos negativos nos ambientes sociais e econômicos que afetem ou possam afetar a Zona Costeira.
4	Possibilitar a fixação e o desenvolvimento das populações locais através da regularização fundiária, de procedimentos que possibilitem o acesso das mesmas à exploração sustentável dos recursos naturais. Assim assessoria técnica para implantação de novas atividades econômicas ou para aprimoramento das já desenvolvidas, observando-se a capacidade de suporte ambiental da região.

Objetivos específicos do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC).

Os litorais abrigam atualmente um contingente populacional denso e concentrado. São locais de produção e reprodução sociocultural de grupos humanos que apresentam vocações e fragilidades. Estão ligados a funções que muitas vezes são especializadas e exclusivas dessas comunidades tradicionais. Locais raros e privilegiados quando comparados a outros locais ocupados pelo ser humano.

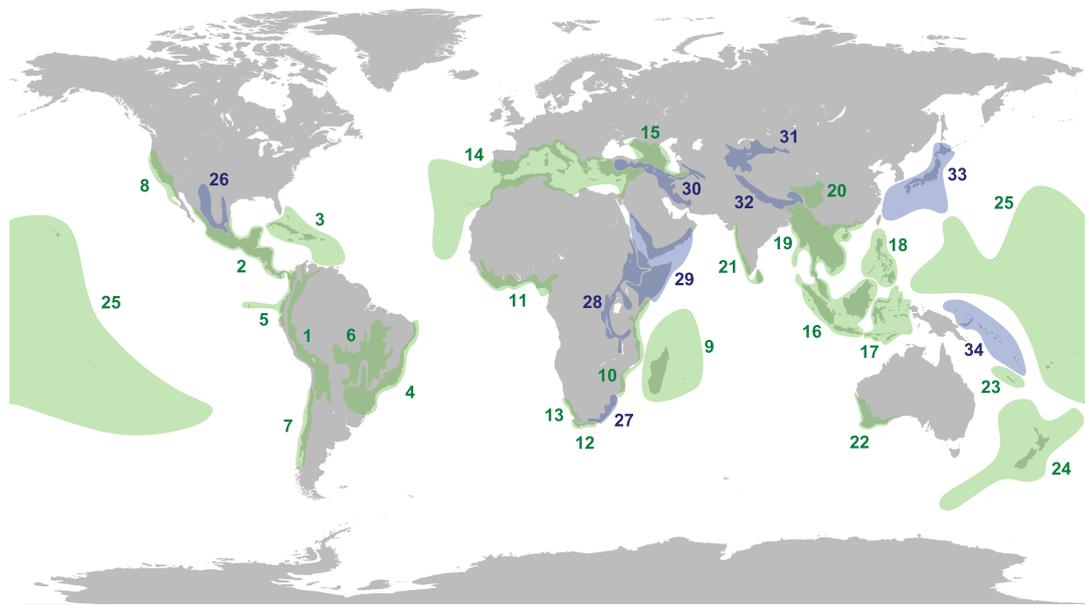


O litoral paranaense está inserido em um dos 34 *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade, o Bioma Floresta Atlântica. Quando se fala em Floresta e/ou Mata Atlântica é necessário ressaltar que se trata de um conjunto de formações florestais, além de campos naturais. Ocorre associada aos ecossistemas costeiros de mangues, nas enseadas, foz de grandes rios, baías e lagunas de influência de marés, nas restingas, nas baixadas arenosas do litoral e outros tipos de vegetação.

A costa paranaense abriga o Complexo Estuarino de Paranaguá, ao qual um dos componentes é a baía de Paranaguá e baía de Guaratuba, que funcionam como zonas de criação e alimentação de inúmeros organismos, incluindo peixes de valor comercial. A água doce descarregada pelos rios transportam grande quantidade de nutrientes para esses estuários, criando condições importantes para o desenvolvimento da biota.



Os Hotspots de Biodiversidade são os lugares mais ricos em biodiversidade na Terra. Possui alto número de espécies não encontradas em nenhum outro lugar (veja quadro na página ao lado). Os Hotspots estão sofrendo ameaças extremas e já perderam pelo menos 70% de sua vegetação original.



- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) Andes Tropicais; 2) Meso – América; 3) Ilhas do Caribe; 4) Mata Atlântica; 5) Tumbes/Chocó/Magdalená; 6) Cerrado; 7) Florestas Pluviais/Valdivinianas Chilenas; 8) Província Florística Californiana; 9) Madagascar e Ilhas do Oceano Índico; 10) Florestas Costeiras da África Oriental; 11) Floresta da Guiné da África Oriental; 12) Região Florística do Cabo; | <ul style="list-style-type: none"> 13) Região da Succulent Karoo; 14) Bacia Mediterrânea; 15) Cáucaso; 16) Região de Sudalândia; 17) Wallacea; 18) Filipinas; 19) Indo – Birmânia; 20) Montanhas do Sudoeste da China; 21) Ghats Ocidental e Srilanka; 22) Sudoeste da Austrália; 23) Nova Caledônia; 24) Nova Zelândia; | <ul style="list-style-type: none"> 25) Polinésia/Micronésia; 26) Floresta de Pinho e Carvalho da Serra Madre; 27) Região de Maputo/Pondolândia/Alabany; 28) Região Montanhosa da África Ocidental; 29) Cabo da África; 30) Região Irano - Anatóliana; 31) Montanhas da Ásia Central; 32) Himalaia; 33) Japão; 34) Ilhas Melanésias Orientais. |
|--|--|---|

1.1) A Dinâmica Sedimentar no Litoral do Paraná

No litoral paranaense ocorrem dois domínios geológicos principais: O domínio das rochas do Embasamento Cristalino, ou escudo, e o domínio da cobertura sedimentar recente. Tanto as rochas como os sedimentos estão associados às grandes unidades de relevo da região.

O escudo, que constitui a Serra do Mar, é formado por rochas ígneas e metamórficas de idade pré-cambriana, com mais de 600 milhões de anos. Uma intensa atividade vulcânica ocorreu no continente sul-americano ao longo da era Mesozóica, quando houve a separação da América do Sul e da África e o surgimento do Oceano Atlântico.

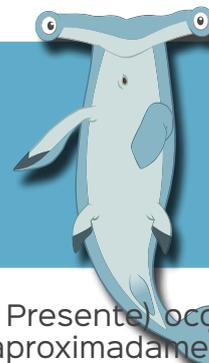
O extravasamento de lavas em falhas e fraturamentos originaram diques, que são feições muito marcantes no interior do Paraná, nas montanhas da Serra do Mar, no arquipélago de Currais e nos morros das ilhas da Cotinga e do Mel (a Gruta de Encantadas se formou justamente num desses diques). Embora a Serra do Mar tenha rochas de idade pré-cambriana e diques intrusivos ígneos Mesozóicos, a sua configuração atual como um conjunto contínuo de montanhas elevadas é bem mais recente, datando da era Cenozóica, entre 65 a 1,8 milhões de anos, quando blocos continentais sofreram soerguimento por atividade tectônica.

Trata-se de um dos maciços mais elevados do Brasil e se estende do estado do Espírito Santo ao estado de Santa Catarina como uma cadeia montanhosa proeminente, sendo considerado um dos mais importantes cenários paisagísticos e naturais do país. Sobre essa base mais antiga encontra-se a planície litorânea paranaense. Os pacotes arenosos da planície do litoral foram depositados durante as transgressões (avanços) e regressões (recuos) do nível do mar.

A configuração atual do litoral paranaense é, portanto, resultado dos processos de progradação (avanço) e de recuo da linha de costa (erosão) nas praias, assim como da ocorrência de processos erosivos e deslizamentos ocorridos na Serra do Mar.

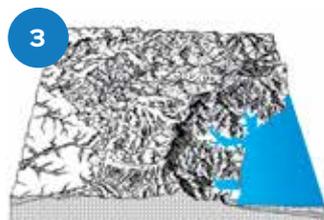
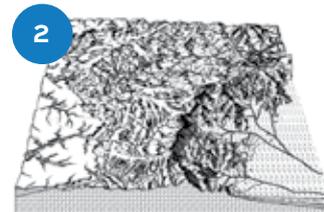
Verifica-se o desenvolvimento de processos erosivos associados à ação antrópica, como modificações no fundo marinho pelas dragagens e áreas de despejo de sedimentos dragados e reflexos da instalação de obras civis na orla, como píeres, muros e diques.

Pesquisas recentes mostram que o relevo está evoluindo em direção ao interior continental com uma deposição de sedimentos na vertente oceânica deixando como principal legado as baías encaixadas, as planícies arenosas com cordões litorâneos de alturas variadas, as praias atuais e as ilhas, resultado do retrabalhamento desses sedimentos.



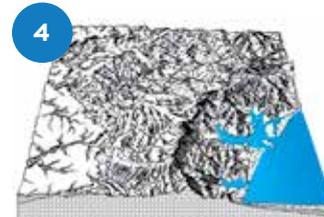
Há 120.000 anos A.P. (Antes do Presente) ocorreu um máximo transgressivo, com o nível do mar a aproximadamente 8 ± 2 metros acima do nível atual. Toda a área da atual planície estava recoberta pelo mar, cujo limite era o sopé da Serra do Mar (Figura 1). A região na época se parecia com um golfo pontilhado por ilhas esparsas, com a presença apenas das montanhas e do mar e a ausência de uma planície bem desenvolvida.

De 120.000 anos A.P. até aproximadamente 21.500 – 18.000 anos A.P. o nível do mar baixou até as atuais profundidades de -100 e -130 m da plataforma continental. Quando o mar atingiu esta última cota, toda a área anteriormente submersa tornou-se emersa, com a linha de costa situando-se a aproximadamente 190 km ao leste da linha atual. Os rios na época corriam sobre o fundo da plataforma continental atual (Figura 2).



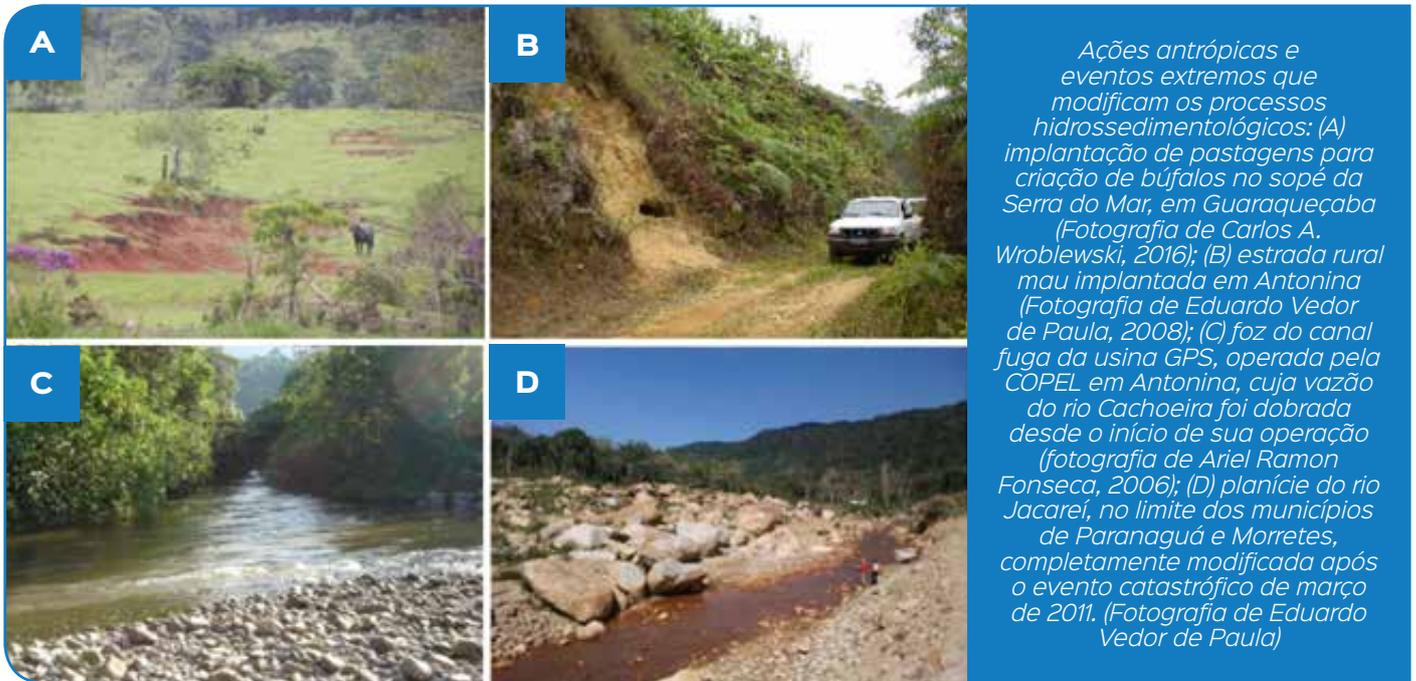
Após esta fase, começou uma nova transgressão, que teve seu máximo entre 5.100 e 5.400 anos A.P., quando a região já era ocupada por populações humanas. Nesta época, denominada de Holoceno, o mar atingiu a cota entre + 2,0 e + 4,0 m acima do nível atual. Esta última transgressão recobriu parcialmente a área da atual planície litorânea, sendo que ilhas como Superagui e Peças ficaram completamente submersas (Figura 3).

Os sedimentos de origem marinha depositados na forma de sucessivos cordões litorâneos arenosos, os quais se formaram como consequência das oscilações do nível relativo do mar durante o Quaternário, estando entremeados por antigos depósitos estuarinos que foram mantidos e novos depósitos, também na forma de cordões litorâneos e depósitos estuarinos, formaram-se à medida que o mar foi baixando até atingir o nível atual (Figura 4).



Diante do exposto pode-se afirmar que o assoreamento de rios e estuários, bem como a elevação do nível de base de planícies são processos naturais. Todavia, deve-se ressaltar que no litoral do Paraná estes processos estão sendo intensificados: 1) pelo manejo inadequado do solo, decorrente da retirada da vegetação para implantação de pastagens, estradas rurais e monoculturas (pupunha, arroz, banana, maracujá, por exemplo); 2) pela instalação de obras que modificam consideravelmente a dinâmica hídrica na região, dentre as quais se deve citar as construções da usina Governador Parigot de Souza e da BR 277, assim como a recente obra de dragagem de aprofundamento do canal da Galheta (canal de navegação portuário); 3) pelo recente aumento na frequência de eventos extremos, em março de 2011, por exemplo, foi registrado o mais intenso evento pluviométrico da história de monitoramento do estado do Paraná, cerca de 400 milímetros em apenas de 6 horas, o que acarretou em centenas de deslizamentos na Serra da Prata (Paranaguá), e conseqüentemente na elevação do nível das planícies dos rios Jacare e Santa Cruz.

Praticamente todos os rios do litoral do Paraná têm suas nascentes na Serra do Mar, apresentando em seus trechos superiores elevada energia, o que corresponde à expressiva capacidade de transportar sedimentos (argila, silte e areia), seixos (conforme se observa na margem do rio Cachoeira) e durante as chuvas torrenciais que são comuns na região, sobretudo no verão, enormes blocos de rochas também podem ser transportados. Como estes rios encaixados na serra revelam uma imediata resposta hidrológica, ou seja, estes corpos hídricos enchem rapidamente após o início das chuvas, os processos denominados localmente de “cabeça d’água” ocorrem frequentemente. Desta forma, numa fração de segundos o volume e a velocidade de escoamento da água podem surpreender banhistas e pessoas que resi-



Ações antrópicas e eventos extremos que modificam os processos hidrossedimentológicos: (A) implantação de pastagens para criação de búfalos no sopé da Serra do Mar, em Guaraqueçaba (Fotografia de Carlos A. Wroblewski, 2016); (B) estrada rural mau implantada em Antonina (Fotografia de Eduardo Vedor de Paula, 2008); (C) foz do canal fuga da usina GPS, operada pela COPEL em Antonina, cuja vazão do rio Cachoeira foi dobrada desde o início de sua operação (fotografia de Ariel Ramon Fonseca, 2006); (D) planície do rio Jacaréí, no limite dos municípios de Paranaguá e Morretes, completamente modificada após o evento catastrófico de março de 2011. (Fotografia de Eduardo Vedor de Paula)

dem próximo aos rios. Entretanto, naquelas porções destes mesmos rios situadas em planície, nota-se composição granulométrica e feições geomorfológicas completamente distintas, em virtude da baixa energia existente nestes ambientes. Não há presença de seixos e blocos rochosos, enquanto que comumente se observa a formação de meandros ativos e abandonados (por onde o curso do rio passava anteriormente).

Devido à alteração química e física das rochas que compõem a Serra do Mar tem-se a disponibilização de sedimentos ao ambiente, os quais são carreados para os rios e, num segundo momento, transportados aos estuários de modo constante ou, principalmente, por meio de pulsos de maior intensidade. Quando este transporte ocorre num curto intervalo de tempo estão associados a eventos de elevada precipitação, em geral classificados como chuvas convectivas.

Para exemplificar a importância das chuvas convectivas no processo de carreamento de material sedimentar aos estuários, tomou-se o evento ocorrido em 27/11/2006 quando foram registrados 70,6 mm em 24 horas, na estação pluviométrica de Morretes (2548038), situada próxima à ponte da rodovia PR-410 sobre o rio do Pinto. No posto de monitoramento fluviométrico da Anhaia (82198000), no mesmo rio e no mesmo dia registrou-se a vazão de 49,66 m³/s, ou seja, valor aproximadamente 15 vezes superior à vazão média identificada para o ano de 2006 na estação da Anhaia.



Fotografias obtidas na cabeceira da ponte da PR 410 sobre o rio do Pinto (Morretes/PR): (A) vazão normal (Fotografia de Eduardo Vedor de Paula, 2007); (B) vazão após a ocorrência de chuva convectiva (Fotografia de Emerson Luís Tonetti, 2006).

A intensificação do processo de assoreamento de rios e estuários gera uma série de impactos ambientais dentre os quais se pode citar: 1) redução da calha dos corpos hídricos, intensificando a frequência e magnitude de inundações; 2) redução da navegabilidade, que por consequência amplia demandas por obras de dragagens, as quais também são geradoras de significativos impactos no ambiente; 3) alteração da biota aquática, uma vez que a sedimentação pode soterrar bancos de gramas marinhas (fonte de alimento para tartarugas verdes, por exemplo) e de sementes de mexilhões. Esta alteração da composição dos sedimentos de fundo dos corpos hídricos pode também comprometer toda a fauna bentônica, impactando assim a atividade pesqueira.

Com o intuito de reduzir os processos erosivos e, conseqüentemente a disponibilização de sedimentos para rios e estuários mostra-se fundamental a preservação da mata ciliar, que além de proteger as margens dos ambientes aquáticos, também exerce a função de reduzir a velocidade do escoamento superficial em direção ao rio, potencializando a deposição dos sedimentos antes que atinjam o corpo hídrico.

Outro conceito que se revela primordial para a compreensão do processo de assoreamento refere-se ao de bacia hidrográfica, que corresponde a uma área que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, denominada foz, num determinado ponto de um canal fluvial. No litoral do Paraná os corpos hídricos podem ser agrupados em seis bacias hidrográficas, conforme representado na Fig. 4. Cabe mencionar que a porção da bacia do rio Ribeira, correspondente ao rio Capivari e representada na cor marrom, foi artificialmente transposta para a bacia do rio Cachoeira, desde que a usina Parigot de Souza entrou em operação na década de 1970.

Considerando a relevância da atividade portuária para economia do estado do Paraná, assim como que os portos estão situados nos estuários, áreas abrigadas da ação das ondas e naturalmente rasas, a realização de dragagens mostram-se necessárias, principalmente diante da construção de navios cada vez maiores. Porém, com taxas crescentes de assoreamento como se vê em Antonina, é estratégico se pensar a gestão ambiental portuária desde a Serra do Mar e não somente a partir das áreas de navegação e atracadouros nos portos.



A bacia hidrográfica pode ser recomendada como unidade de gestão territorial, uma vez que a mesma integra os processos ambientais que nela se desenvolvem. Por exemplo, na bacia hidrográfica do rio Tagaçaba por décadas existiram e, ainda há, criação de búfalos, animais de grande porte que compactam o solo, reduzindo a capacidade de infiltração das águas pluviais, o que intensifica o escoamento superficial, que por sua vez acelera os processos erosivos (Fig. 2A). Assim, nestas localidades a substituição da floresta pela criação de bubalinos compromete o ciclo hidrológico da seguinte forma: 1) não ocorre mais a interceptação da água das chuvas pela vegetação; 2) com o solo compactado a infiltração é comprometida; 3) ocorre o aumento do escoamento superficial; 4) um volume maior de água e sedimentos



passa a ser carregado para os rios; 5) o processo de assoreamento dos rios tende a ser crescente; 6) chuvas de mesma intensidade que hoje ocorrem são geradoras de enchentes muito mais devastadoras, uma vez que além da calha fluvial estar reduzida, também um volume maior de água atinge o rio num intervalo menor de tempo. Portanto, de acordo com o raciocínio desenvolvido a partir do exemplo citado não basta a recuperação das matas ciliares, sendo também se mostra fundamentais a adoção de práticas conservacionistas em toda a bacia hidrográfica.

Bacias hidrográficas do Paraná. Em amarelo estão demarcadas as sub-bacias hidrográficas do litoral paranaense, as quais formam a Bacia Hidrográfica do Atlântico.

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

2) Ecossistemas do litoral paranaense

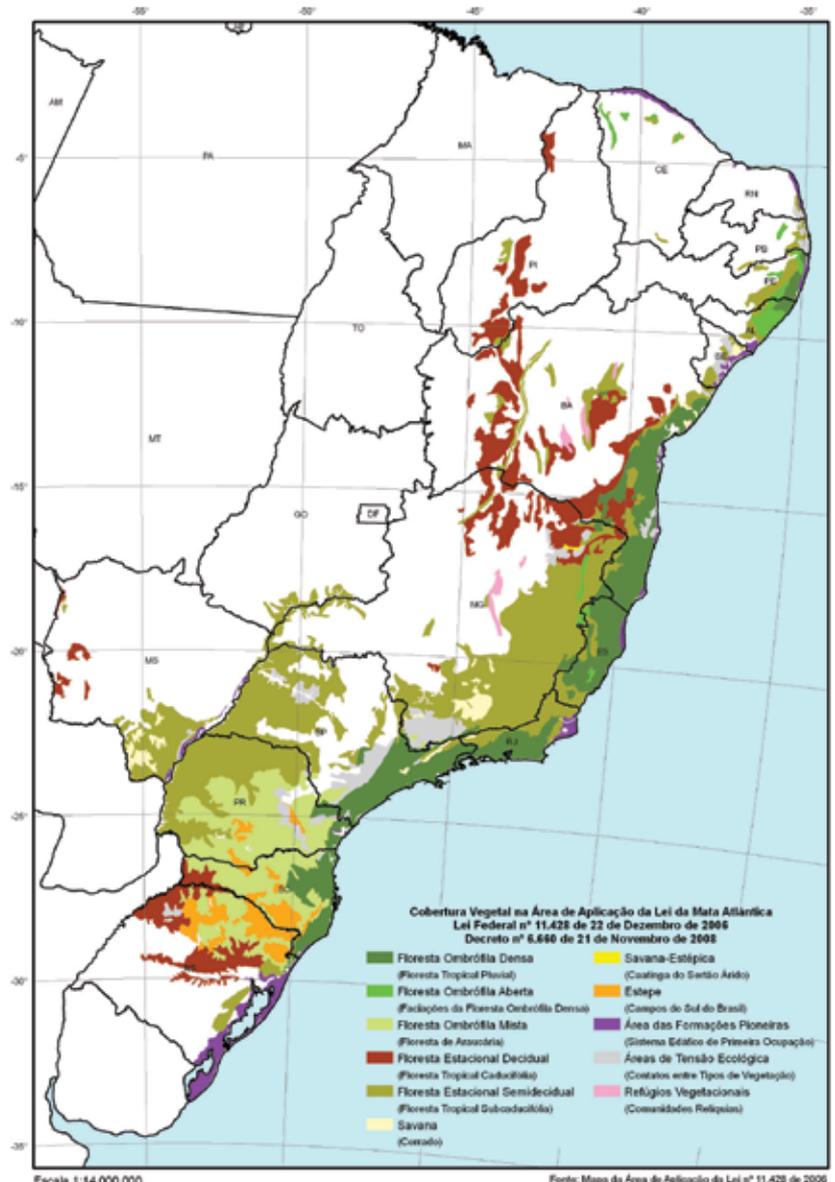
A região litorânea ou planície costeira paranaense localiza-se entre a Serra do Mar e o Oceano Atlântico. A divisão entre a Zona Litorânea e o Primeiro Planalto Paranaense (Planalto de Curitiba) é marcada pela presença da Serra do Mar. A Serra do Mar é uma feição geomorfológica originada a partir de uma escarpa de falha com mais de 1.000 km de extensão, largura de 5 a 10 km e desnível médio de 1.000 m, atingindo o limite máximo, nesta região, de 1969 m no Pico Paraná. Devido a esses fatores a Zona Costeira paranaense é considerada um conjunto de formações florestais, que possui características específicas, tais como: Floresta Ombrófila Densa e Formações Pioneiras (restinga, manguezal, dunas, vegetação com influência fluvial ou lacustre).

Floresta Ombrófila Densa: Caracterizada pela presença de árvores de grande e médio portes, além de lianas (cipós) e epífitas em abundância. Estende-se pela costa litorânea desde o Nordeste até o extremo Sul. Sua ocorrência está ligada ao clima tropical quente e úmido, sem período seco, com chuvas bem distribuídas durante o ano (excepcionalmente com até 60 dias de umidade escassa) e temperaturas médias variando entre 22° C e 25° C.

Formações pioneiras: Constituem os complexos vegetacionais edáficos (relacionado ao solo) de primeira ocupação (pioneiras), que colonizam terrenos pedologicamente instáveis, relacionados aos processos de acumulação fluvial, lacustre, marinha, fluvio-marinha e eólica. Englobam a vegetação da restinga, dos manguezais, dos campos salinos e das comunidades ribeirinhas aluviais e lacustres.

Muitos ecossistemas sofreram alterações ao longo da história do desenvolvimento econômico do Paraná. A colonização e o desenvolvimento agropecuário contribuíram para que florestas e demais formas de vegetação natural fossem suprimidas e fragmentadas.

O conjunto de fitofisionomias que formam a floresta atlântica propiciou uma significativa diversificação ambiental, criando as condições adequadas para a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal e animal altamente rico. É por este motivo que a Mata Atlântica é considerada atualmente como uma das regiões ecológicas mais ricas em termos de diversidade biológica do Planeta e um elevado nível de endemismo.



Cobertura vegetal na área de aplicação da Lei da Mata Atlântica.
Fonte: SOS Mata Atlântica/ INPE

2.1) Restinga

São formações vegetais costeiras extremamente adaptadas a fatores climáticos como ventos e temperatura, como também aos fatores geológicos. Ocupam grandes extensões do litoral, sobre dunas e planícies costeiras. Inicia-se junto à praia, com gramíneas e vegetação rasteira, e torna-se gradativamente mais variada e desenvolvida à medida que avança para o interior, podendo também apresentar brejos com densa vegetação aquática. Possuem terreno arenoso, o que determina baixos níveis de fertilidade, além do elevado grau de salinidade. Abriga muitos cactos, orquídeas, herbáceas, arbustivas, árvores e bromélias. Esta formação encontra-se hoje muito devastada pela urbanização.

VOCÊ SABIA?

Quanto mais protegido da influência do mar, maior é o porte da vegetação, a qual varia entre herbácea (rasteira), arbustiva (árvores de pequeno e médio porte) e arbórea (árvores de grande porte).



2.2) Dunas

As dunas são elevações formadas pelo acúmulo de areia transportada pelo vento. Elas aparecem em áreas com grandes faixas de areia seca. Quanto à vegetação, são comuns gramíneas e plantas rasteiras que têm um papel importante na fixação das dunas, já que suas raízes muitas vezes impedem que a areia seja levada pelo vento.

2.3) Vegetação com influência fluvial ou lacustre

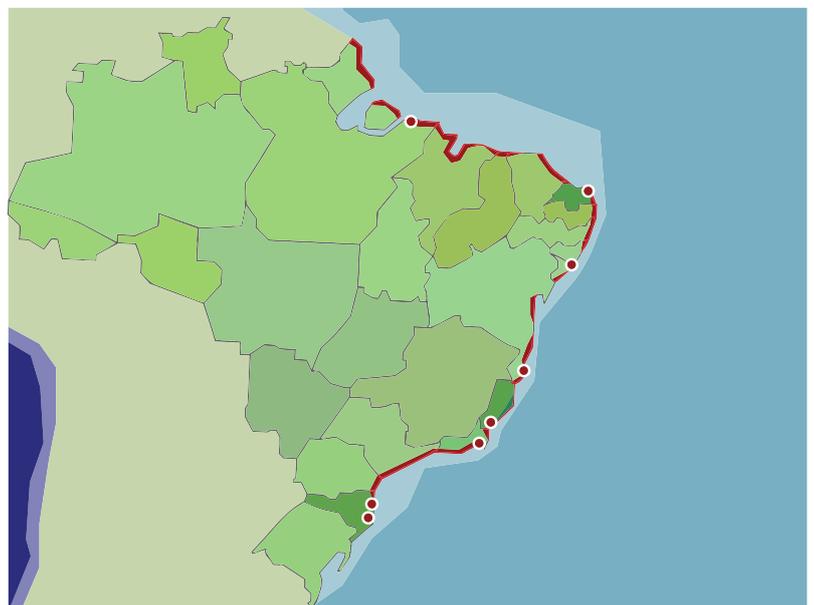
A vegetação de influência fluvial, também chamada de campos de várzea, se localiza nos ambientes das várzeas úmidas e alagadas, em periferias de cursos d'água e em lugares úmidos onde, de certo modo, existe acúmulo das águas dos rios, riachos e de chuvas.

2.4) Manguezal

O manguezal é um dos ecossistemas associados ao Bioma floresta atlântica e aos recursos hídricos de transição entre os ecossistemas marinho e terrestre e sujeito ao regime de marés. É considerado como um dos indicadores ecológicos mais significativos na zona costeira brasileira. Nela, os manguezais são encontrados desde a foz do Rio Oiapoque (Estado do Amapá), tendo como limite ao sul o Município de Laguna (Estado de Santa Catarina). A área total ocupada varia entre 10000 km² e 25000 km², em função das diferentes metodologias empregadas para sua medição.

Dentre os vários ecossistemas de transição que encontramos entre a terra e o mar, os manguezais são um dos mais importantes e possuem características muito peculiares. A maioria destas características são relacionadas à subida e descida diária das marés. Normalmente ocorrem em áreas de baixa declividade e possuem um solo bastante lamoso. Isso porque o solo é formado por partículas muito finas e encharcadas. Estes ambientes

O termo "manguezal" é utilizado para descrever uma variedade de comunidades costeiras tropicais dominadas por espécies vegetais, arbóreas ou arbustivas que conseguem crescer em solos com alto teor de sal.



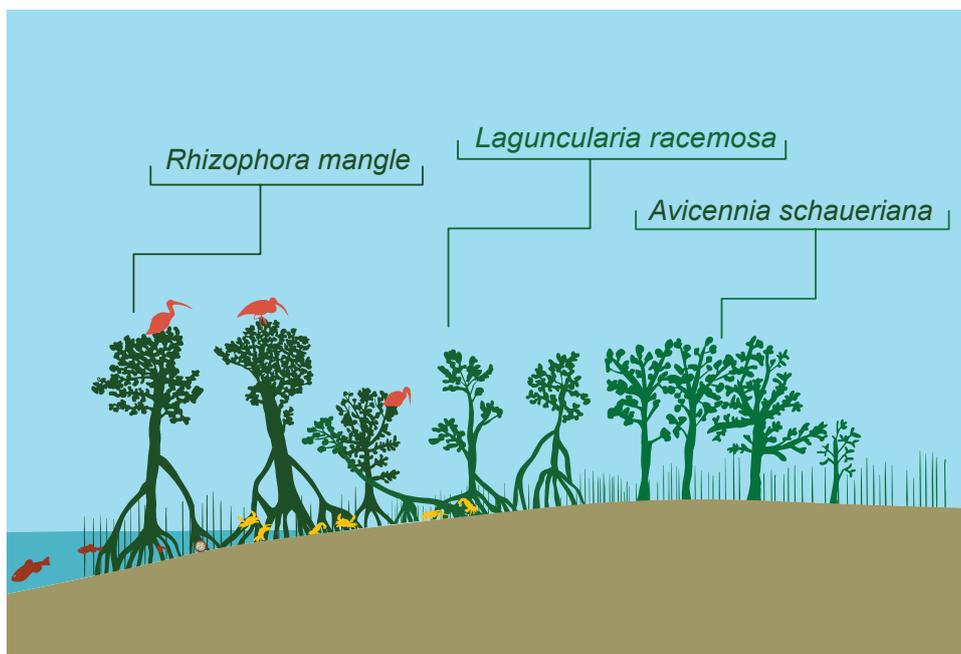
Distribuição do Manguezal na Costa Brasileira

ficam parte do dia expostos ao ar, nas marés baixas, e outra parte cobertos pelas águas, quando a maré sobe. Então, quando submerso, o solo recebe as finas partículas que decantam e acumulam no fundo. Ali se desenvolve uma vegetação muito específica, não encontrada em outros ambientes. São espécies de árvores – os mangues – adaptadas a locais onde não há muita intensidade de ondas como ocorre nas praias arenosas. Quando a força da água é menor, isso propicia o acúmulo de sedimentos e o desenvolvimento de plantas com raízes nas margens dos estuários. Como a água é salgada ou salobra estas árvores desenvolveram adaptações fisiológicas impressionantes como glândulas para excretar o excesso de sal absorvido pelas raízes.

O termo “mangue” origina-se do vocábulo Malaio, “manggimanggi” e do inglês mangrove, servindo para descrever as espécies vegetais que vivem no manguezal.

Assim, é também uma característica muito marcante do ecossistema de manguezal a grande biodiversidade associada. Apesar de termos poucas espécies de árvores nos manguezais a fauna deste ecossistema é bastante rica. São conhecidas cerca de 60 espécies de mangues no mundo. No Brasil existem 7 espécies e na região sul são encontradas 3 principais: *Avicennia schaueriana*, conhecida como mangue preto; *Laguncularia racemosa*, o mangue branco e *Rhizophora mangle*, o mangue vermelho. Essas espécies

podem se distribuir de modo diferente nos manguezais, sendo que o mangue vermelho normalmente ocorre nas franjas, próximas a linha da água e as outras espécies, de maior porte, ocorrem preferencialmente nas áreas mais elevadas.



Nos manguezais, chama a atenção ainda o cheiro característico, parecido com ovo, também relacionado ao tipo de solo lamoso e pobre em oxigênio, porém rico em matéria orgânica, e por isso repleto de microrganismos como bactérias e fungos. Entretanto, se o cheiro estiver forte demais, é possível que o manguezal esteja poluído por esgotos. Estes microrganismos degradam a matéria orgânica vinda do mar, do continente e do próprio manguezal, como as folhas dos mangues, produzindo o sulfeto de enxofre (H₂S) e fornecendo os nutrientes para as plantas e muitos outros organismos.

A respeito da fauna dos manguezais, existem muitos organismos de pequeno porte enterrados no sedimento, como os nematoides, poliquetos e oligoquetos. Caranguejos de muitas espécies constroem suas tocas na lama sendo os mais conhecidos o caranguejo-uçá, importante recurso pesqueiro, o aratu e os chama-marés. Muitas espécies de algas, cracas, anfípodos e outros invertebrados vivem também associados às raízes aéreas e caules. Estes organismos formam a base de uma teia alimentar complexa que inclui ainda os peixes, répteis como jacarés, mamíferos como lontras e o mão-pelada e muitas espécies de aves.



O manguezal possui o papel de proteger a costa, de conter sedimentos oriundos das bacias hidrográficas e de ser habitat de inúmeras espécies biológicas que o caracteriza como um verdadeiro berçário natural. A exemplo do mero (*Epinephelus itajara*), imenso peixe de áreas rochosas, mas que passa boa parte da sua vida jovem nas áreas de manguezais. Durante as marés altas, quando o manguezal está alagado, peixes como o robalo, o baiacu e o bagre invadem o ambiente em busca de refúgio ou alimento.

As aves encontradas nos manguezais caminham na lama durante a maré baixa procurando invertebrados enterrados no lodo. Dentre as diversas espécies de aves encontradas nos manguezais, uma merece grande destaque, o Guará (*Eudocimus ruber*). Possui penas vermelhas devido a sua alimentação constituída por crustáceos. Estes animais haviam sido por muito tempo considerados extintos dos manguezais paranaenses. Recentemente são avistados com maior frequência na Baía de Guaratuba e no complexo estuarino de Paranaguá. Estas aves originaram o nome de duas cidades do litoral paranaense, Guaratuba e Guaraqueçaba.



© Edgar Fernandez

Guará (*Eudocimus ruber*)

Os manguezais também são importantes para evitar a erosão marinha. Sua estrutura protege a margem dos continentes das ações das correntes e ondas. Em tempos de francas mudanças climáticas e com previsões de elevação do nível do mar, os manguezais funcionam como uma barreira contra o avanço das marés, além de reterem sedimento entre as suas raízes. O ecossistema recicla os nutrientes costeiros, retém o gás carbônico responsável pelo efeito estufa e propicia diferentes alternativas de turismo de natureza, como a pesca esportiva, a observação de aves e a contemplação das paisagens.

Entretanto, são bastante frequentes as atividades impactantes a este ambiente, prejudicando os serviços e manutenção da biodiversidade associada aos manguezais. A ocupação desordenada de áreas de manguezais, a construção de tanques para aquicultura, a poluição, o depósito de lixo direto ou indireto, o desmatamento, a pesca excessiva... Estas e outras atividades degradam o ambiente prejudicam, inclusive, os seres humanos.

Na última década, essa ocupação desordenada vem sendo alvo de sucessivas denúncias encaminhadas ao poder público, incluindo ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Em regiões de manguezais, atividades como carcinicultura, aquicultura, moradias e áreas destinadas ao turismo ocasionam não só degradação ambiental, mas também grandes perdas sociais e econômicas.



O manguezal é um ambiente diferenciado dos demais e abriga uma complexidade de interações, é um importante exemplo da intrínseca relação entre o meio físico e o biológico, é um laboratório vivo, que também exerce um papel fundamental para o desenvolvimento sustentável, seja pela manutenção de estoques pesqueiros e de atividades pesqueiras e culturais ou ainda pela proteção da linha de costa.

Toda a legislação relativa ao manguezal é consolidada no Decreto-Lei Federal nº 9760, de 5 de setembro de 1946. Com base nos princípios sobre o manguezal estabeleceu que "o domínio pleno desses terrenos e seus acréscidos pertencem à União; o simples animus possidenti não confere direito algum sobre eles, sendo mister o título de aforamento concedido, após as formalidades legais pelo Governo Federal".

A importância da energia para a vida

Não há uma definição exata para conceituarmos energia, contudo, se pontuarmos alguns aspectos, seu entendimento é de fácil compreensão.

A energia é a capacidade que um corpo, uma substância ou um sistema físico tem de realizar um trabalho. Está relacionada intrinsecamente com a matéria, desde a formação, composição e movimento. Ela é um dos elementos mais vitais para a manutenção da vida.

Em alguns casos ela pode manifestar-se independente da matéria, é o caso da luz solar enquanto transita no espaço até se transformar em contato com a matéria. É invisível, porém não imperceptível! Para esse entendimento, podemos considerar o fato do nosso planeta receber energia através da radiação solar. Os diversos elementos da natureza aqui presentes recebem a todo momento essa energia que como sabemos é vital para manutenção de diversas espécies.

Nosso planeta é um sistema complexo em constante transformação. Aqui toda essa energia depositada é armazenada e utilizada em diversos processos que ocorrem principalmente na natureza. A água, por exemplo, em estado líquido evapora para atmosfera, os vegetais por sua vez absorvem a luz solar para crescerem através do processo que chamamos de fotossíntese e por sua vez os animais consomem estes vegetais que contêm energias armazenadas.

É importante salientar que esse fenômeno também ocorre no ambiente marinho. A luz influencia no processo de desenvolvimento das algas, definindo sua pigmentação e também na sucessão ecológica dos corais. Eles dependem da disponibilidade de luz para realização da fotossíntese. A ausência da luz e a acidificação dos oceanos podem gerar o branqueamento dos esqueletos dos corais, em consequência a diminuição da fotossíntese aumenta o nível de CO₂.



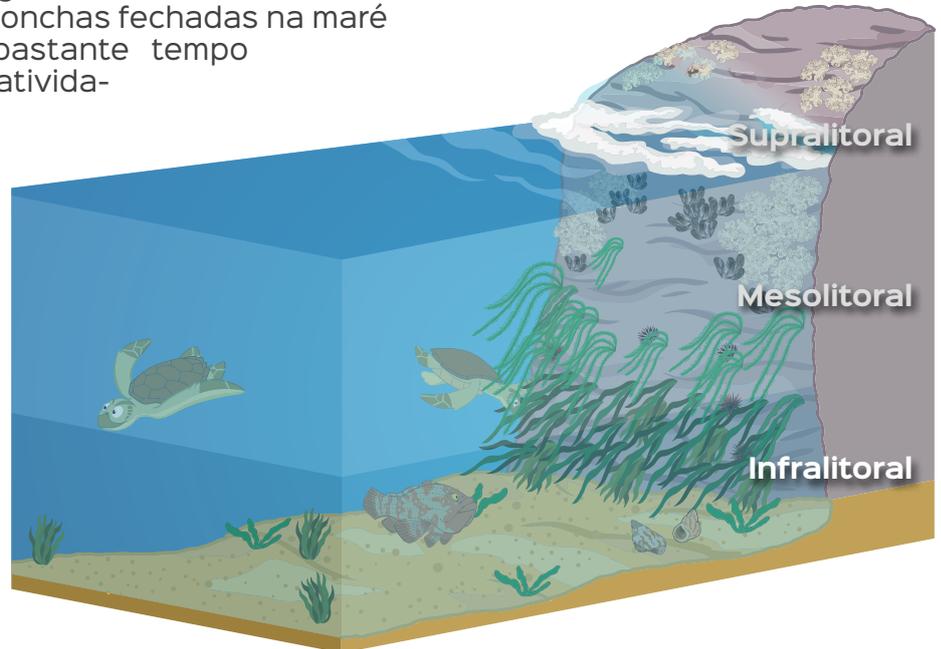
2.5) Costões rochosos e fundos consolidados

Dentre os ecossistemas marinhos mais interessantes da zona costeira estão os ambientes de substrato consolidado – os costões rochosos – seja pela paisagem fascinante ou pela quantidade e beleza dos organismos presentes. No litoral do Paraná a maior parte dos fundos marinhos é formada por areia ou lama, com poucas áreas rochosas. Nestes locais, portanto, concentram-se muitas espécies que ali encontram o ambiente propício para se abrigar, alimentar ou reproduzir. Em consequência, os costões rochosos são caracterizados pela grande riqueza de espécies e pelas suas fortes interações biológicas, muitas vezes relacionadas à disputa de espaço para fixação na superfície das rochas. Nos fundos rochosos predominam os organismos com crescimento rápido e que ocupam o espaço com mais eficiência. Assim, animais coloniais e incrustantes tornam-se abundantes. Por serem fixos, não podem sair a procura de presas, então, na maioria, são organismos filtradores ou suspensívoros. Retiram da água as bactérias, microalgas e pequenos animais que compõem o plâncton e servem como alimento. Assim, precisaram desenvolver adaptações para evitar a dessecação. Os animais

Algumas espécies de algas-vermelhas toleram a desidratação – secam quando expostas ao ar e ao sol, mas reidratam-se rapidamente quando submersas.

móveis como caramujos e estrelas do mar, mesmo sendo lentos, podem buscar locais mais úmidos quando a maré está baixa ou mesmo acompanhar a descida do nível do mar. Animais fixos devem possuir estruturas para proteger o corpo da evaporação, inclusive guardando um pouco de água de reserva. Mexilhões e cracas são bons exemplos, com suas conchas fechadas na maré baixa conseguem aguentar bastante tempo fora da água, voltando às suas atividades normais de alimentação e respiração quando o mar volta a subir.

Os organismos que vivem nesse ambiente possuem adaptações e mais as características fisiológicas e reprodutivas dos organismos, influenciadas pelas características do ambiente. Fazem com que o substrato seja ocupado de forma diferenciada pelas espécies, o que é chamado zonação.



Determinadas espécies de anêmona produzem um muco espesso quando expostas, diminuído bastante a evaporação dos seus tecidos; Outras recobrem o corpo com areia e conchas fazendo uma espécie de guarda-sol para protegê-las.

Supralitoral

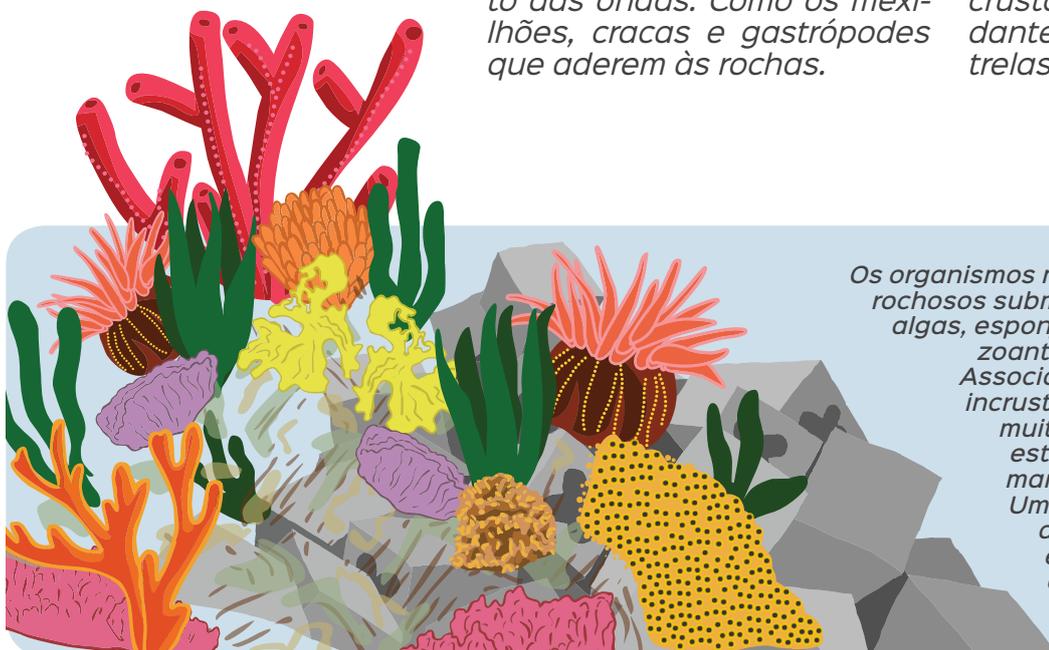
Região superior do costão rochoso permanentemente exposta ao ar. Assim, precisaram desenvolver adaptações para evitar a dessecação.

Mesolitoral

Os seres marinhos que vivem na zona entremarés ficam ora cobertos pela água e ora expostos ao ar, por conta da subida e descida das marés. Adaptam-se para o batimento das ondas. Como os mexilhões, cracas e gastrópodes que aderem às rochas.

Infralitoral

Região permanentemente submersa onde predominam os organismos com crescimento rápido e que ocupam o espaço com mais eficiência. Assim, animais coloniais e incrustantes tornam-se abundantes, como os ouriços, estrelas, pepinos, entre outros.



Os organismos mais comuns nos fundos rochosos submersos do Paraná são as algas, esponjas, ascídias, briozoários, zoantídeos e hidrozoários. Associados a estes organismos incrustantes e coloniais ocorrem muitos outros como ouriços, estrelas, pepinos, lírios-do-mar, anêmonas e caramujos. Uma infinidade de pequenos animais como poliquetos e anfípodes que ocupam os espaços e o corpo dos animais maiores.

Mesmo não sendo formado por recifes de corais (poucas espécies de corais existem no Paraná), ainda chamamos estes ecossistemas de ambientes recifais, caracterizados pelo substrato rígido, pelas adaptações dos organismos e pela grande quantidade de espécies. Recifes artificiais, como os do programa REBIMAR, simulam as condições dos recifes naturais, criando ambientes de elevada biodiversidade. Quando bem planejados, estes recifes artificiais podem contribuir para a conservação e proliferação de muitas espécies marinhas que dependem de áreas rochosas para encontrar abrigo, alimento etc. Espécies como as tartarugas ou o mero só ocorrem nestes ecossistemas pois há toda uma rede de organismos e condições ambientais que os sustentam.

É curioso perceber que, apesar de serem ambientes com alta riqueza de espécies, os costões e fundos consolidados no Paraná são pouco conhecidos. Especialmente no interior dos estuários e nas ilhas costeiras como o Arquipélago de Currais. Isto representa um perigo para estas espécies e para a conservação destes ecossistemas, afinal só se valoriza aquilo que se conhece!



2.6) Estuários

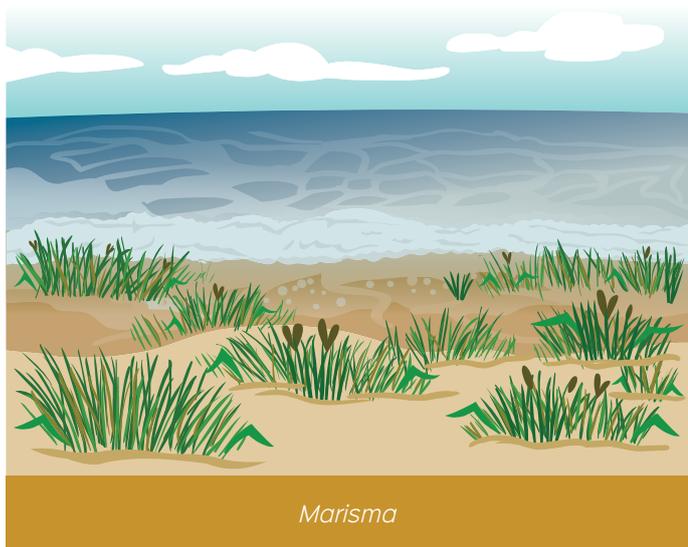


A paisagem da região costeira do Paraná é caracterizada pela cadeia de montanhas da Serra do Mar, recoberta por uma exuberante mata Atlântica. Ali nascem diversos rios que descem as montanhas e chegam na planície litorânea em direção ao mar. A água doce dos rios, portanto, mistura-se à água do mar criando um ecossistema de transição bastante particular: o estuário. No Paraná encontramos dois grandes sistemas estuarinos, a baía de Guaratuba ao sul e o Complexo Estuarino de Paranaguá, formado por diferentes baías, ao norte.

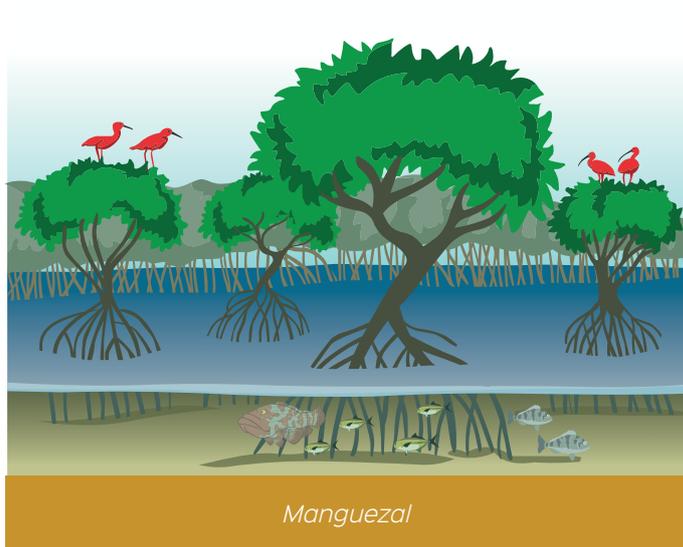
As principais características dos estuários estão relacionadas aos gradientes ambientais gerados pelo fluxo de água dos rios e do mar com uma porção intermediária de águas salobras. Assim, a água possui menor salinidade no fundo do estuário e salinidades elevadas na desembocadura. A subida e descida da maré promove uma dinâmica diária de mistura destas águas. Basicamente, quando a maré está baixa a tendência é que as águas de menor salinidade dos rios prevaleçam. Quando a maré enche, o fluxo de água do mar

predomina invadindo as áreas mais internas, inclusive invertendo o fluxo de alguns rios e canais de marés. A água dos rios ainda carrega sedimentos e nutrientes ao longo do seu percurso que levam estas regiões a desenvolver uma biota rica e abundante. Predominam as espécies de origem marinha mas, com adaptações particulares para sobreviverem num ambiente em constante modificação. As espécies devem ser tolerantes às variações de salinidade, temperatura e à alta turbidez típica dos estuários. Nas margens, ambientes de transição entre o meio terrestre e aquático, é comum o estabelecimento de formações vegetais que mantêm comunidades de organismos diferenciadas, como os manguezais e marismas.

Os fundos são predominantemente constituídos por formações inconsolidadas arenolodosas e lodosas devido ao aporte de sedimentos, tanto de origem continental quanto marinha. Com frequência, estes bancos arenosos ou lamosos ficam expostos ao ar durante as marés baixas, conhecidos como planícies de maré que podem ser bancos vegetados ou não vegetados. Nestes ambientes existem organismos que vivem sobre o fundo (epifauna), aqueles que vivem enterrados e outros que vivem entre os grãos do sedimento, de tão pequenos que são (infauna em ambos os casos). Ao contrário dos costões rochosos a zonação da biota nesses fundos inconsolidados não é tão nítida devido ao hábito críptico dos organismos. A



Marisma



Manguezal

maioria dos organismos ocupam preferencialmente os primeiros 5 cm de profundidade do sedimento onde as condições abióticas como as características físico-químicas do sedimento (variação do oxigênio, pH e temperatura) não são limitantes. Além disso, a presença de predadores epifauna e infaunais são determinantes para a distribuição vertical dos invertebrados.

De modo geral os animais invertebrados são em sua maioria sedentários com pouca mobilidade e os ciclos de vida de curta duração o que os torna de grande utilidade para avaliações de impacto ambiental. Alguns exemplos de invertebrados estuarinos são o bivalve *Anomalocardia brasiliana* (berbigão), com importância comercial e abundante nas planícies de maré; o gastrópode *Neritina virginea* e várias espécies de poliquetas são também muito comuns. No setor do estuário mais próximo do mar aberto ainda ocorrem organismos como estrelas do mar, ofiúros, lesmas marinhas entre outros.



Anomalocardia brasiliana (berbigão)



Neritina virginea (Gastrópode)

Ao longo de todo o gradiente estuarino ainda são observados muitas espécies de peixes que sustentam a pesca artesanal regional. Mesmo espécies comercialmente importantes nas regiões de mar aberto, como camarões e muitos peixes, passam parte do seu ciclo de vida nas regiões estuarinas mais abrigadas. Essa complexidade ambiental dos estuários, com a presença de diferentes habitats e grande produtividade, os torna também essenciais para conservação de muitas espécies importantes, como as tartarugas, golfinhos, aves marinhas, tubarões e outros peixes. Porém, são normalmente áreas de grande uso pelas populações litorâneas, por vezes conflitantes com a qualidade ambiental. Por isso, é preciso garantir que as atividades humanas sejam realizadas respeitando a dinâmica do ecossistema e das espécies que ali ocorrem.

O camarão-rosa se reproduz em mar aberto (em geral 40-80m de profundidade) e suas pós-larvas penetram nos estuários onde ocorre o crescimento. Permanecem nos estuários e zona costeira adjacente enquanto juvenis e migram na fase pré-adulta para as zonas de reprodução no mar.

Biodiversidade ou diversidade biológica, no conceito genérico, refere-se à variedade dos organismos, ou seja, é o número de espécies diferentes existentes em uma determinada área ou em um ecossistema qualquer!



A riqueza da biodiversidade brasileira

Até o momento foram identificados no Brasil 6976 espécies do ecossistema marinho, distribuídas entre os seguintes grandes grupos taxonômicos.

748

espécies de Crustáceos

745

espécies de Gastrópodes

1186

espécies de Peixes

212

espécies de Protistas

318

espécies de Cnidários

64

espécies de Aves Marinhas e Costeiras

545

espécies de Plantas e Algas

585

espécies de Anelídeos

336

espécies de Poríferas

21

espécies de Cetáceos

174

espécies de Equinodermos

120

espécies de Ascídias

450

espécies de Briozoários

193

espécies de Corais

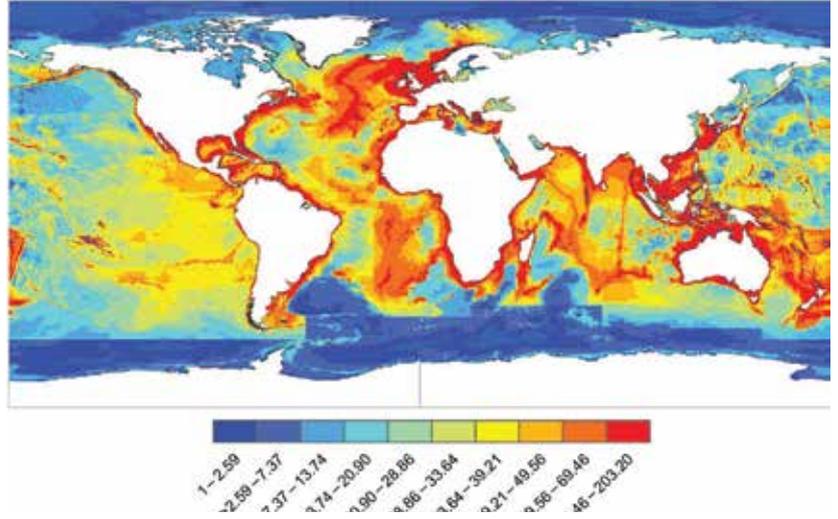
5

espécies de Quelônios

*Fonte:
(OBIS,
2016)

2.7) Os principais Ecossistemas Marinhos

As regiões mais biodiversas dos mares estão diretamente ligadas às correntes marítimas, suas temperaturas e o acúmulo de matéria orgânica no meio. Na América do Sul podemos notar diferentes áreas de biodiversidade. Na borda Oeste do continente (Chile e Peru). Há uma menor diversidade, ou seja, existem menos espécies, mas as correntes de água fria possibilitam acúmulo de nutrientes para poucas espécies. Estas regiões possuem um forte potencial pesqueiro e peixes em quantidade e grande porte. Por outro lado, na borda Leste (Brasil) podemos encontrar uma maior biodiversidade e maior temperatura devido às correntes oceânicas de água quente.



Mapa da média de riqueza de espécies no período entre 1991-2010

A biodiversidade marinha se destaca em áreas da Oceania e Ásia, Atlântico Norte e zonas costeiras com aporte de correntes marinhas quentes. Como é o caso das costas Leste da América e mares da América Central.

2.8) Espécies em risco de extinção

Um problema causado pela interferência humana é a ação sobre diversas espécies em todo o globo. Através da ação do Homem no meio ambiente, espécies podem deixar de existir, o que é chamado de extinção.

Internacionalmente a IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) avalia e classifica, indicando prioridades de ações em termos espaciais e linhas de pesquisa. As espécies são avaliadas e classificadas em níveis que vão desde pouca preocupação até o nível mais preocupante que é o de completa extinção da espécie na natureza.

No Paraná 159 espécies encontram-se ameaçadas, segundo o “Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná”, documento de 2004 disponível no site da secretaria do meio ambiente e recursos hídricos do estado. A nível nacional a coleção “Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção” do ICMBio de 2008 é a última publicação do assunto. Mundialmente, a IUCN relata mais de 26 mil espécies sob risco de extinção.

No litoral paranaense, em meio marinho, algumas espécies se destacam e estão vulneráveis a extinção. Entre elas o peixe Mero, espécies de tubarão-martelo, a tartaruga-verde e a raia-manta. No interior do estado, algumas espécies encontram-se em nível máximo de vulnerabilidade, sendo muito raras. A preguiça de três dedos, o carcará-preto, gavião-real e o inhambu-carapé estão no nível máximo de risco.

EX	Extinct: Extinta. Espécie não ocorre mais na natureza pois o último indivíduo dela morreu. <i>Chelonoidis niger</i> (Tartaruga de Galapagos)	
EW	Extinct in the Wild: Extinta da natureza. A espécie pode ter indivíduos em cativeiro, no entanto, não ocorrem mais na natureza. <i>Megupsilon aporus</i> (Catarina pupfish)	
CR	Critically Endangered: Criticamente em perigo. São espécies com risco muito elevado de extinção da natureza. <i>Epinephelus itajara</i> (Mero)	
EN	Endangered: Em perigo. Encontram-se em risco de extinção em futuro próximo. <i>Scarus trispinosus</i> (Budião azul)	
VU	Vulnerable: Vulnerável. Espécies que podem ter sofrido redução ou perda de habitat. Há possibilidade de extinção da natureza no futuro. <i>Pristis pectinata</i> (Peixe serra de dentes)	
NT	Near Threatened: Quase ameaçada. Espécies que estão próximas de algum perigo e com possibilidades futuras de entrar em risco. <i>Carcharhinus perezi</i> (Tubarão bico-fino)	
LC	Least Concern: Pouco preocupante. Espécies abundantes e muito distribuídas que não se encontram em estado preocupante. <i>Centropomus undecimalis</i> (Robalo branco)	

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

3) O Homem no Litoral

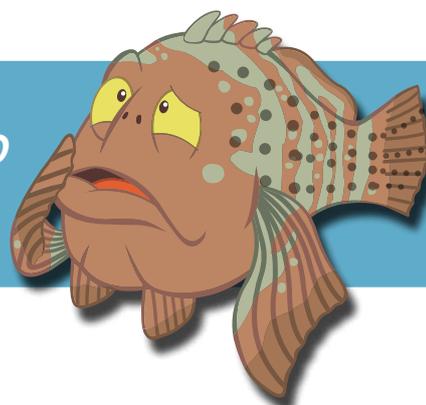
Os municípios do litoral paranaense vêm sofrendo ao longo de anos grandes transformações que se configuram principalmente através da urbanização. O registro dessas mudanças vem sobre a forma de perdas, tanto de ordem natural (biodiversidade, recursos hídricos, solo) quanto de ordem histórico-cultural (idiomas, folclore, construções). Dentro de um contexto histórico, para compreendermos melhor estas perdas, precisamos entender um pouco mais a realidade desta região. Muito antes da chegada do europeu, as terras brasileiras já se encontravam habitadas por grupos indígenas de diferentes etnias, e quando os portugueses chegaram em terras brasileiras, aqui viviam cerca de quatro milhões de indivíduos que falavam 1500 línguas diferentes. Na verdade, a presença do ser humano em terras paranaenses retrocede mais de 6000 anos atrás, pois tal fato pode ser percebido pela presença de um grande número de Sambaquis em nosso litoral.

© Marcos de V. Gernet



Sambaqui do Boguaçu, localizado na baía de Guaratuba

Mas afinal, o que são estes sambaquis?



Sambaquis são sítios arqueológicos onde populações indígenas acamparam, temporária ou permanentemente, para explorar os recursos alimentares encontrados nas áreas litorâneas. Foram formados pelo acúmulo de grande quantidade de conchas de moluscos e também por restos de peixes e outros animais. Associados a ferramentas de pedra, esqueletos humanos, estruturas usadas para habitação e restos de fogueiras, formando colinas que podem alcançar mais de trinta metros de altura, como é comum em muitos dos sambaquis encontrados no Brasil. O maior sambaqui paranaense é o do Guaraguaçu, localizado no município de Pontal do Paraná.

Já a presença do europeu nas praias e baías do litoral do Estado do Paraná ocorria desde os primeiros anos do século XVI e, desta maneira, já estava acontecendo o contato deste com os indígenas. Segundo relatos do aventureiro alemão Hans Staden, em 1548, quando a embarcação em que viajava foi arrastada para a barra da ilha denominada “Suprawa”, atual Superagui, portugueses e espanhóis residiam e cultivavam terras na costa desta região.

Nestes primeiros tempos, o litoral do Paraná já era percorrido por faiscadores de ouro, por bandeirantes desbravadores e também pelos jesuítas e missionários que estavam na região, nos séculos XVI e XVII, tentando evangelizar os índios que aqui habitavam. Estes mesmos indígenas, segundo relatos, eram em número superior a oito mil indivíduos só nas margens da baía de Paranaguá. As andanças desses personagens pelo Litoral do Paraná, incluíam expedições que transpunha a serra do mar, atingindo o primeiro planalto e isto era feito através dos chamados caminhos coloniais. Estes caminhos, originários de antigas trilhas indígenas, foram importantíssimos na colonização dos sertões paranaenses.



© Fotos: Marcos de V. Gernet



*Objetos pertencentes ao acervo do Museu do Sambaqui de Joinville.
A - animais feitos em osso de baleia; B - zoólito (animais feitos em rocha);
C - pilão de pedra; D - lâminas de machado; E - pontas de flecha; F - quebra coquinhos.
Abaixo das imagens, uma reprodução de Xilogravura de Hans Staden, 1557.*



VOCÊ SABIA?

Todos municípios do Litoral do Paraná possuem sambaqui!

Município:	Sambaquis
Paranaguá	129
Guaratuba	88
Guaraqueçaba	79
Antonina	70
Pontal do Paraná	15
Morretes	7
Matinhos	5
TOTAL:	333

3.1) Caminhos Coloniais

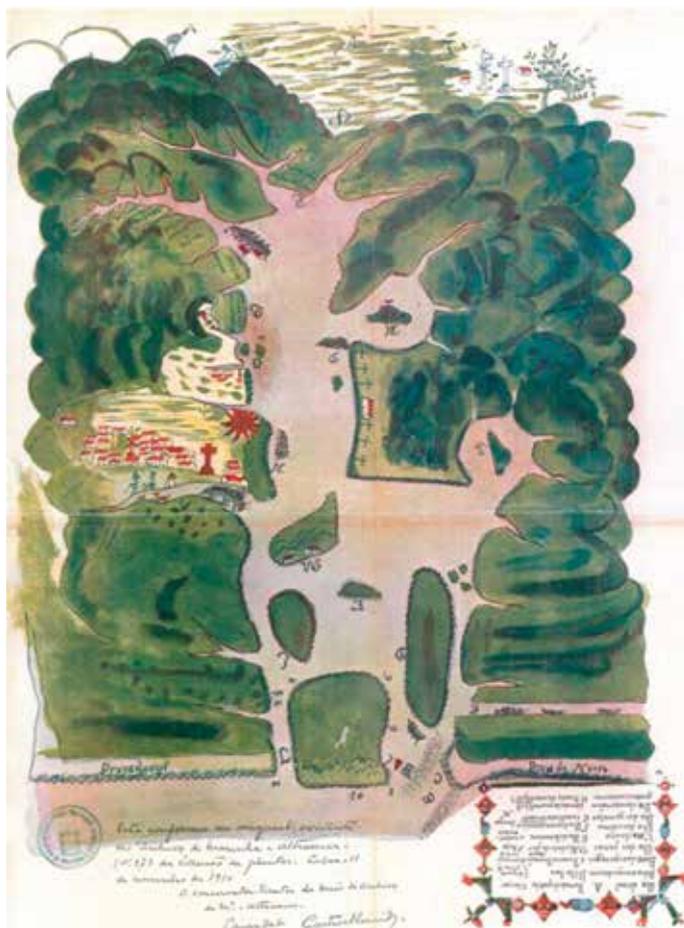
O historiador Antonio Vieira dos Santos menciona, por exemplo, que o primitivo caminho do Itupava nascera de uma trilha de antas, que levou caçadores, serra-abaixo até Porto de Cima. Outro importante caminho a ser mencionado é o do Peabiru, que foi, provavelmente, um conjunto de trilhas vicinais, orientadas em diversos sentidos, e que se estendia desde a costa de São Vicente e da baía de Babitonga, em direção oeste, até o Paraguai. Outros dois importantes caminhos a serem mencionados, é o da Graciosa, de mais fácil acesso ao planalto do que o Itupava, oficialmente aberto em 1721 pelo Ouvidor Rafael Pires Pardini, e também o do Arraial, que tinha seu início em São José dos Pinhais, mas que, no entanto, era o caminho que apresentava os maiores inconvenientes, principalmente geográficos.



3.2) Ciclo do Ouro

Todas estas antigas estradas estavam diretamente ligadas ao primeiro grande ciclo econômico do Paraná, que foi o ciclo do ouro (1620-1720). As minas do litoral encontravam-se, a oeste e ao norte da baía de Paranaguá. Os mineradores exploravam o cascalho dos rios utilizando-se da chamada bateia, que é uma espécie de peneira de madeira com fundo côncavo, onde se lava o cascalho que contém as partículas de ouro. O ciclo do ouro foi responsável também pela fundação de Paranaguá (com a ereção do Pelourinho) em 6 de janeiro de 1646, por Gabriel de Lara e elevada à categoria de vila em 19 de julho de 1649. No planalto, a exploração das minas atingiu maiores proporções. Explorava-se na região de Curitiba, Assungui e Tibagi.

No planalto de Curitiba ficavam as famosas minas do Arraial Grande que deram origem à cidade de São José dos Pinhais. Existiam ainda as minas do Arraial Queimado, atual Bocaiúva do Sul, a Botiatuva, Purunã, Atuba, Vilinha e Canguiri.



Baía de Paranaguá, de Pedro Souza Pereira (1653), mostrando os locais das minas de ouro.

3.3) Ciclo da Madeira

Outro importante ciclo econômico foi o da madeira, cujo marco fundamental foi a inauguração da ligação ferroviária Paranaguá-Curitiba, em 1885. Conquistando condições de transporte, o porto de Paranaguá recebe vagões carregados de tábuas, pranchões, vigas e artefatos, que são exportados para portos brasileiros e do exterior. O ciclo da madeira situa-se no período compreendido entre os anos de 1920 e 1955, que despontou como uma das épocas mais importantes da história do porto, sustentando o movimento durante 35 anos.



© Foto: Marc Ferrez

Estrada de ferro Curitiba-Paranaguá, de Marc Ferrez. Esta ferrovia é a única ligação ferroviária entre o Porto de Paranaguá e as regiões produtoras do Paraná e do Centro-Oeste do Brasil.

3.4) Ciclo do Mate

Com a escassez da produção aurífera, a partir da primeira metade do século XIX, Paranaguá começou a movimentar um novo produto, era o início do ciclo da erva-mate, exportada para os portos de Montevideu e Buenos Aires na Argentina e Santiago, no Chile. Este ciclo tornou-se o esteio da economia paranaense. Paranaguá contribuiu com a sua exportação e o Paraná viveu, economicamente, em função do ciclo da erva-mate. O ciclo deste produto foi de relevância para a expansão e desenvolvimento da região e durou mais de um século.

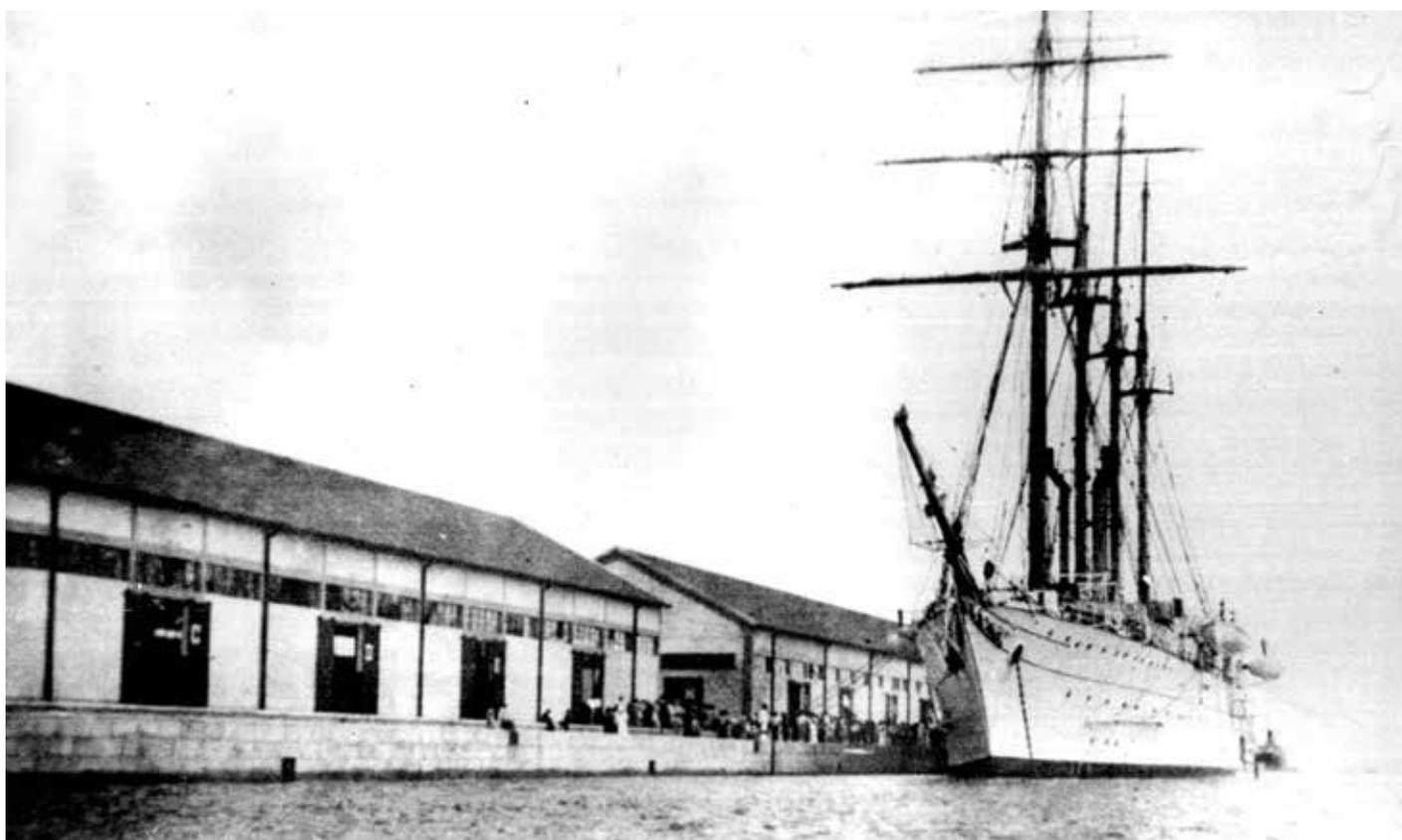


© Foto: Bruno Drobniewski

Armazéns dos Macedo – as Ruínas do Casarão de erva mate em Antonina.

3.5) Ciclo do Café

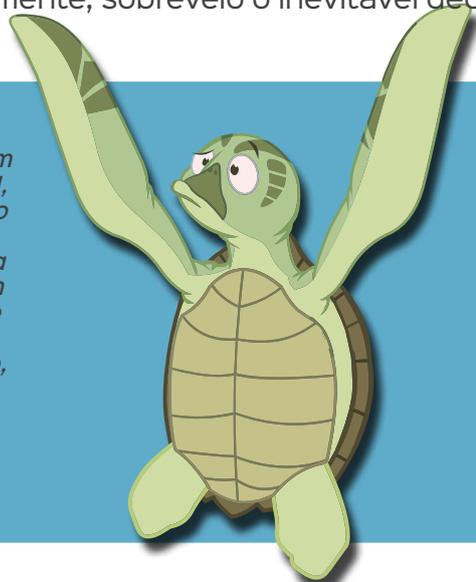
No Brasil, o ciclo do café se inicia após o ciclo do ouro. A cafeicultura era uma atividade quase exclusivamente voltada para o comércio exterior. No decênio seguinte ao da Primeira Guerra (1914-1918), começou o desenvolvimento da cultura cafeeira no Paraná, principalmente em Ribeirão Claro e Jacarezinho. Após o término da segunda Grande Guerra (1939-1945) a produção cafeeira, que teve grande desenvolvimento no Paraná, iria movimentar e mudar a fisionomia da cidade e do porto de Paranaguá. Empresas de grande porte, armazenadoras e exportadoras, instalaram-se, construíram e organizaram grandes companhias de armazéns gerais, para guardar, conservar e ensacar o café procedente do norte do Paraná, transportados por caminhões e vagões. No ano de 1965, o porto de Paranaguá exportou seis milhões de sacas de 60 kg, tendo então o porto Dom Pedro II conquistado o honroso título de maior porto exportador de café do mundo.



Navio Almirante Saldanha-Primeiro Navio Atracado. Fonte: Capitania dos Portos de Paranaguá

Foi através do ciclo do café que o porto de Paranaguá projetou-se como padrão de eficiência no contexto internacional. Entretanto, o governo federal, movido pelas ocorrências de geadas que algumas vezes atingiram o Paraná, incrementou a política de transferência da cultura cafeeira para outros estados da federação. Por outro lado, a valorização do produto incentivou a plantação da rubiácea em outros países. Conseqüentemente, sobreveio o inevitável declínio das exportações pelo porto de Paranaguá.

O maior porto graneleiro da América Latina começou sua história no antigo atracadouro de Paranaguá, em 1872, com a administração de particulares. Batizado de Dom Pedro II, em homenagem ao Imperador do Brasil, em 1917, o Governo do Paraná passou a administrar o Porto de Paranaguá que recebeu melhorias que possibilitaram sua ascensão a maior Porto sul-brasileiro. Sua inauguração aconteceu em 17 de março de 1935, com a atracação do Navio "Almirante Saldanha". Atualmente, o Porto de Paranaguá é um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, unindo localização estratégica a uma das melhores Infra-estruturas portuárias da América Latina. Entre as principais cargas movimentadas em Paranaguá estão: Soja, farelo, milho, sal, açúcar, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos.



Nós e o Mar:

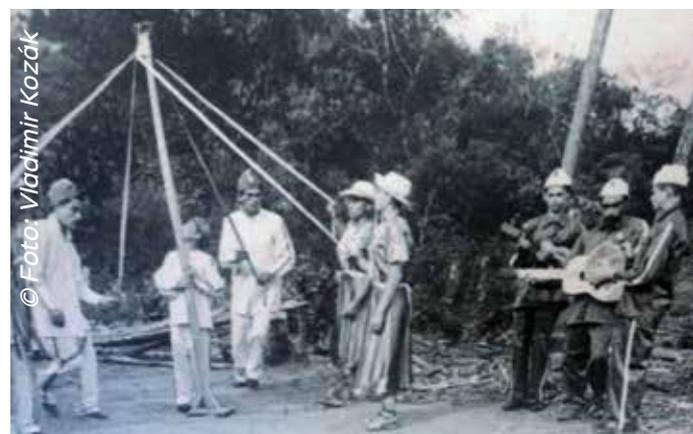
A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

4) A cultura do Litoral Paranaense

De modo geral, a história Paranaense foi riquíssima e a mistura de culturas esteve sempre presente com contribuições do indígena, do negro africano e do europeu colonizador. Isto pode ser observado através de importantes manifestações culturais, como o Fandango, o Pau de Fita, o Boi de Mamão, a Congada, a cestaria, a cerâmica cabocla e a alimentação.

4.1) Fandango

Na região litorânea do Paraná, o fandango foi introduzido pelos portugueses vindos do Minho e de Trás-os-Montes e pelo luso-brasileiro, mais propriamente pelo paulista. No Paraná, o fandango foi censurado em 1792 na Comarca de Paranaguá, onde por ocasião dos festejos do Santíssimo Sacramento foi proibido para resguardar o caráter religioso da devoção aos santos. Só foi novamente liberado no século XIX.

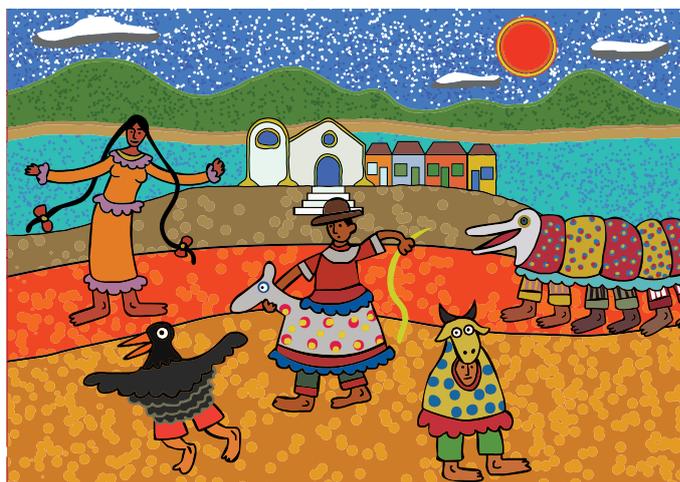


4.2) Pau de Fita

Apresentado por 8 a 12 pares de damas e cavalheiros, era uma das mais lindas tradições folclóricas vindas de Portugal. Entretanto, sua origem parece remontar às festas populares dos romanos.

4.3) Boi de Mamão

Constituía em uma brincadeira folclórica cuja denominação surgiu a partir dos bonecos feitos pelas crianças, cuja cabeça do boi, era feita usando-se um mamão verde como substituto. Outros dizem que a designação se referia ao boi que mamava muito. O tema épico representava a morte e a ressurreição. Na apresentação figuravam junto com o boi, a “Maricota” que era uma mulher gigante de aspecto ocidental e a “Bernúncia” que era uma réplica do grande dragão celeste chinês.





Os caiçaras são uma mistura de povos indígenas já extintos, europeus de diversos países e negros, principalmente quilombolas. Após processos de ocupação do interior devido aos diversos ciclos econômicos do Brasil colonial, ficaram relativamente isolados nessa estreita faixa de terra entre o mar e a serra, que se estende do sul do Paraná até o centro do Rio de Janeiro. São povos caracterizados principalmente da pesca e agricultura, como meio de subsistência.

4.4) Congadas

Eram manifestações profanas, mas profundamente impregnadas de religiosidade. Foram registradas a partir do século XVIII, principalmente em Paranaguá, Castro e Lapa. Estavam diretamente relacionadas à festa de São Benedito.

4.5) Cestaria

Os objetos eram confeccionados de Taquara e Cipó Imbé. Com eles eram fabricados diversos tipos de cestos e balaios, covos (armadilhas de pesca), tipitis (utilizado para prensar a mandioca) e esteiras de piri.



4.6) Cerâmica Cabocla

Também conhecida como cerâmica Neo-brasileira era confeccionada por grupos familiares ou caboclos, para uso doméstico, com técnicas principalmente indígenas e o refinamento e adaptação do europeu, evidenciando este contato já no início do século XVI.

4.7) Alimentação

A base da alimentação do caboclo do litoral paranaense consiste, de modo geral, no consumo de peixes (frito, ensopado e também a chamada Cambira-peixe defumado com banana), mariscos (ostra, bacucu, berbigão, mexilhão e manini) e também a farinha de mandioca consumida na forma de Bijus, mingau ou simplesmente pura.



O barreado segue o ritual de cozinhar a carne por muitas horas numa panela de barro lacrada com farinha. Era preparado pelos caboclos e pescadores durante as festividades do carnaval, ou servir os tropeiros de passagem pela região, ou ainda para alimentar quem participava dos mutirões para construção de espaços públicos. É o prato típico paranaense mais conhecido dentro e fora do Estado.

© Foto: Kevin Klop

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

5) Urbanização e Turismo no Litoral

A partir do final da década de 50 e início da década de 60 iniciou-se o turismo no litoral paranaense, refletindo em mudanças de infraestrutura para atender as demandas. Foram criados loteamentos nas faixas próximas à orla, posteriormente iniciaram-se as construções de prédios. Tal processo continuou nas décadas seguintes, já na década de 80 houve uma intensificação da verticalização e consolidação da categoria de turismo de sol e praia, conferindo ao litoral paranaense a característica de segundas residências. Ocorrendo a movimentação e intensificação do comércio e da economia local.

Atualmente, o litoral é um dos principais destinos turísticos no Paraná. A viagem de trem de Curitiba a Morretes/Paranaguá é visada até mesmo por turistas internacionais, como uma experiência única de vivenciar a Floresta Atlântica e também aproveitar o turismo gastronômico em Morretes como o barreado e uma série de cachaças artesanais que receberam grandes premiações. O litoral apresenta uma grande variedade de tipos de turismo. O turismo de sol e praia é mais intenso no litoral Sul do estado, com ênfase em Matinhos e Guaratuba, além de uma série de balneários que vão desde Caiobá até o município de Pontal do Paraná.





O turismo cultural é forte no litoral, possui danças, música e folclore próprio que remonta a sua colonização desde o século XVI. Fandango, Boi de mamão e museus etnográficos como o MAE (Museu de arqueologia e etnologia) de Paranaguá trazem a história do povo paranaense e suas origens. Juntamente ao turismo cultural, as questões gastronômicas do litoral paranaense são únicas.

Barreado, derivados de banana e gengibre, farinhas, cataia e cachaças artesanais locais são tesouros da cultura local e muito exploradas economicamente em cidades como Morretes e Antonina. Outro tipo de turismo é o ecoturismo ou turismo de aventura. Nessa categoria, Guaraqueçaba se destaca com passeios a ilhas e ao Parque Nacional do Superagui, que abriga diversas comunidades tradicionais. Paranaguá merece destaque com a Ilha do mel, ponto turístico de muitos que visitam o litoral. O turismo religioso também ocorre, a exemplo da festa de Nossa Senhora do Rocio, da Catedral de Nossa Senhora do Rosário e Igreja de São Benedito, em Paranaguá. Por fim, o turismo náutico e de pesca é forte tanto na baía de Guaratuba quanto de Paranaguá. Há eventos de pesca esportiva em ambos os municípios.

5.1) Pesca no litoral paranaense

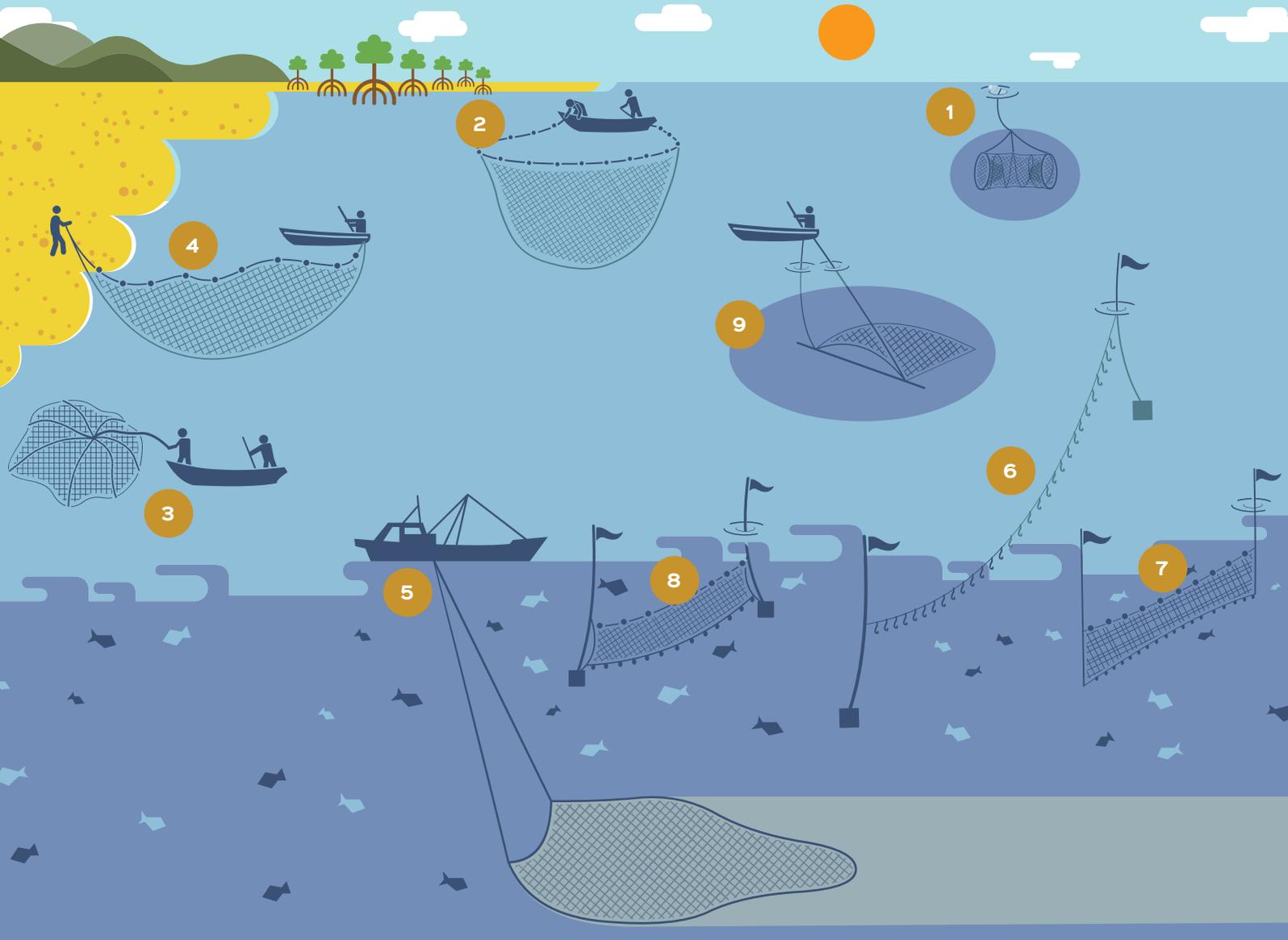
O litoral do Paraná é uma região muito rica em aspectos culturais, econômicos e principalmente pelo seu patrimônio natural composto pelo bioma Mata Atlântica e zonas costeiras muito bem conservadas. É uma região em que existe uma gama de diversidade biológica, paisagística e de ecossistemas que vão desde a serra do mar, florestas, manguezais, até as praias arenosas. Possui aproximadamente 90 km de extensão de faixa costeira longitudinal que compreende da Barra do Ararapira, divisa com o estado de São Paulo e Barra do Saí, em Guaratuba, na divisa com o estado de Santa Catarina. Isso corresponde a somente 2% de todo o litoral brasileiro. Entretanto, se considerarmos a área total interna banhada pelas baías de Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Guaratuba, esta área compõe mais de 4000 km de extensão. É considerado o terceiro celeiro de reprodução de organismos marinhos do mundo com baixos níveis de poluição. Essa grande disponibilidade de ambientes estuarinos foi primordial para o desenvolvimento histórico, social e econômico dessa região a partir de uma atividade milenar que perpetua desde os primórdios, a pesca.



5.2) Aspectos Culturais

No litoral paranaense, a pesca é considerada uma atividade tradicional de importância social econômica e cultural. A exploração marítima dos estoques pesqueiros na região é basicamente artesanal. Restringe-se a métodos tradicionais dos pescadores artesanais com embarcações de pequeno porte, tanto na capacidade como em autonomia e ainda é feito por métodos e aparelhos de pesca bastante simples. Diferentemente de pescadores de estados vizinhos que apresentam mais vocação empreendedora para a pesca industrial, como a pesca em alto-mar por exemplo. Ainda assim, a pesca artesanal se praticada de forma desordeira pode causar a sobrepesca e diversos danos ao estoque pesqueiro. Envolve um número considerável de atores diretos e indiretos que se utilizam desta atividade como fonte de renda e alimentação considerando a população de cada localidade. Estão envolvidos diretamente aproximadamente 5.500 pescadores de origem caiçara em todo o litoral que utilizam a pesca como base para sua economia familiar bem como sua subsistência.

Vale lembrar que para as redes de emalhe, algumas malhas não são permitidas pela legislação ambiental. Outro método importante para controlar os estoques pesqueiros é o "defeso". É uma medida de proteção de espécies em períodos de vulnerabilidade como, a reprodução e fase de crescimento, por exemplo. Proibindo a pesca em determinada época do ano. É uma importante forma de conciliar as atividades pesqueiras com a sustentabilidade.



Covo: é um aparelho produzido artesanalmente por pescadores em formato de “cesto”, formando uma pequena armadilha. É depositado no fundo marinho para capturar principalmente o “baiacu” ou “cascudinho”.

Lanço: o lanço é uma atividade pesqueira também tradicional, porém, é considerada uma prática em extinção no Paraná. Nos dias de hoje pode ser observada apenas em comunidades tradicionais e isoladas por ser considerada uma prática apenas de subsistência familiar onde a captura é realizada em menor escala.

Pesca com Tarrafas: Essa é uma modalidade de pesca bastante conhecida no litoral. Pode ser praticada em praias e no interior das baías. Basicamente para essa modalidade é necessário apenas uma tarrafa. Esta pode ser lançada de canoas, bateiras ou até mesmo diretamente das praias.

Lanço de Praia: É um dos métodos mais tradicionais de práticas pesqueiras do litoral paranaense. Nesta modalidade é utilizada apenas uma canoa a remo e uma rede de emalhe em que pescador deixa uma ponta inicial da rede na praia e se desloca remando até outro ponto específico fechando um cerco a um possível cardume. Logo depois essa rede é puxada por outros pescadores até que saia completamente da água. Pode ser observada em praticamente todas as praias do litoral durante a “Pesca da Tainha”, uma atividade que movimentava o comércio local com festas tradicionais, bem como possibilita fonte de renda para muitos pescadores.

Arrasto de Fundo: Modalidade de pesca que pode ser artesanal ou industrial. Nessa modalidade utilizam-se redes presas a duas “pranchas” que são arrastadas pelo fundo marinho. Essa é uma das principais atividades econômicas pesqueiras praticadas litoral paranaense. As principais espécies capturadas são camarão sete-barbas e o camarão branco.

Espinhel: Tipo de pesca em que são colocados aproximadamente 300 anzóis iscados em uma corda que fica presa por “poitas” no fundo marinho sinalizados por bóias na superfície. As principais espécies capturadas são: Badejo, garoupa, caranhas, bagres, miraguaia, salteiras, cações, corvinas e pescadas.

Redes de Caceio: Prática pesqueira que consiste em utilizar redes de emalhe com bóias e chumbos para capturar diversos tipos de peixes. No caceio, ou rede de espera, a rede fica à deriva presa ou não a embarcação. Essa é uma prática bastante recorrente no litoral do Paraná, principalmente em Matinhos e Pontal do Paraná. As principais espécies capturadas são: Pescada, corvina, salteira, tainha, cação, anchova, pescada dentre outras.

Redes de Fundeio: Prática pesqueira que consiste em utilizar redes de emalhe com bóias, chumbos, poitas e bandeiras para capturar diversos tipos de peixes. As redes são “apoitadas” no fundo marinho. Essa também é uma prática bastante recorrente no litoral do Paraná, principalmente em Matinhos e Pontal do Paraná. As principais espécies capturadas são, linguado, corvina, salteira, cação, anchova, pescada dentre outras.

Gerival: modalidade de pesca de arrasto predominantemente artesanal. Também conhecido como arrastãozinho, pode ser praticada com uma rede confeccionada para este fim ou a partir de uma tarrafa modificada presa a dois travessões de madeira. A rede é solta ao fundo a partir de uma canoa em um determinado ponto e para que se dê o arrasto o pescador se posiciona estrategicamente aproveitando a força da maré para locomover-se.

5.3) Principais comunidades pesqueiras

No litoral do Paraná existem seis colônias de pescadores, distribuídas nos municípios de Antonina, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaraqueçaba, Matinhos e Guaratuba. Essas colônias desempenham um papel fundamental para os pescadores artesanais. Sua função é basicamente mediar diálogos e processos de ordem pesqueira entre pescadores e diversos órgãos competentes. Esses processos compreendem o cadastramento e liberação de documentos necessários à prática pesqueira bem como, facilitar aos pescadores e aquicultores, a reforma, modernização, substituição e finalização de obras de construção de embarcações de pequeno porte através de financiamentos e empréstimos.

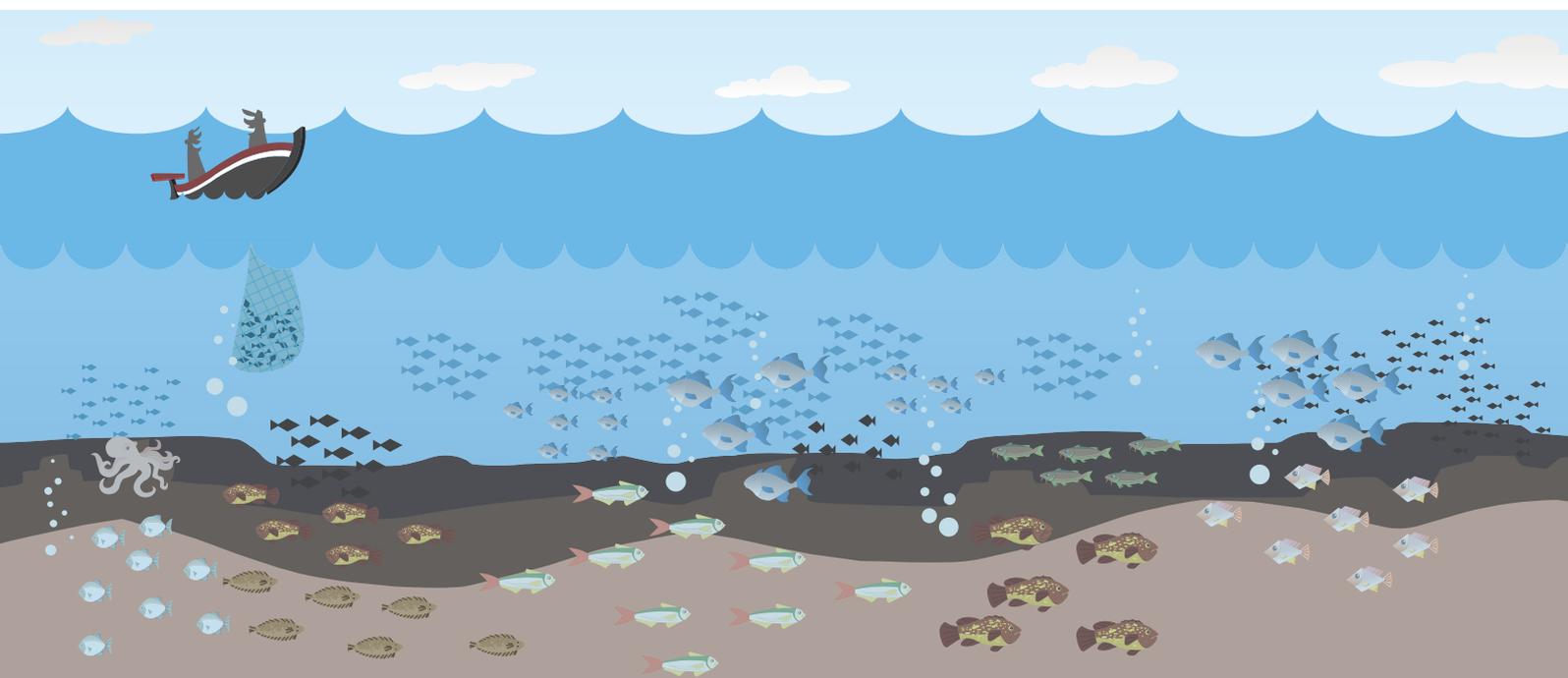


5.4) Espécies recorrentes comercializadas no litoral

A ictiofauna no Complexo Estuarino de Paranaguá e Baía de Guaratuba é composta por 28 espécies de peixes cartilaginosos (Chondrichthyes) e 173 de peixes ósseos (Teleostei). São quatro as categorias: 1) espécies oceânicas que visitam a região para desova; 2) espécies oceânicas adultas que visitam região para alimentação e crescimento; 3) espécies costeiras que migram para oceânicas para desova e desenvolvimento larval; 4) espécies estuarinas residentes. Entre os principais exemplos estão:

	Espécies
Peixes	Paratis (Mugilcurema) Bragres (Siluriformes) Robalos (Centropomus) Pescadas (Cynoscion) Betaras (Menticirrhus) Corvinas (Argyrosomus) Linguados (Paralichthys) Tainhas (Mugilidae) Caçã/Tubarão (Selachimorpha) Baiacú/Cascudinho (Tetraodontídeos)
Crustáceos	Camarão sete-barbas (Xiphopenaeuskroyeri) Camarão Branco (Litopenaeusschmitti) Camarão Rosa (Farfantepenaeus brasiliensis) Sirís (Callinectes) Caranguejo (Uçá) - (Ucidescordatus)
Moluscos	Ostras (ostreaedulis) Mexilhões (mytilusedulis)

O bom manejo de recursos pesqueiros e políticas focadas na sustentabilidade certamente influenciarão na manutenção de estoques de pescados a médio e longo prazo. É necessário que se busquem meios para evitar um “colapso” e enormes prejuízos sociais principalmente no que tange à sobrevivência de comunidades que vivem da pesca. A participação de todos envolvidos, a gestão participativa e inclusão da sociedade nessa discussão pode ser o principal caminho para o desenvolvimento sustentável da pesca.



Nós e o Mar:

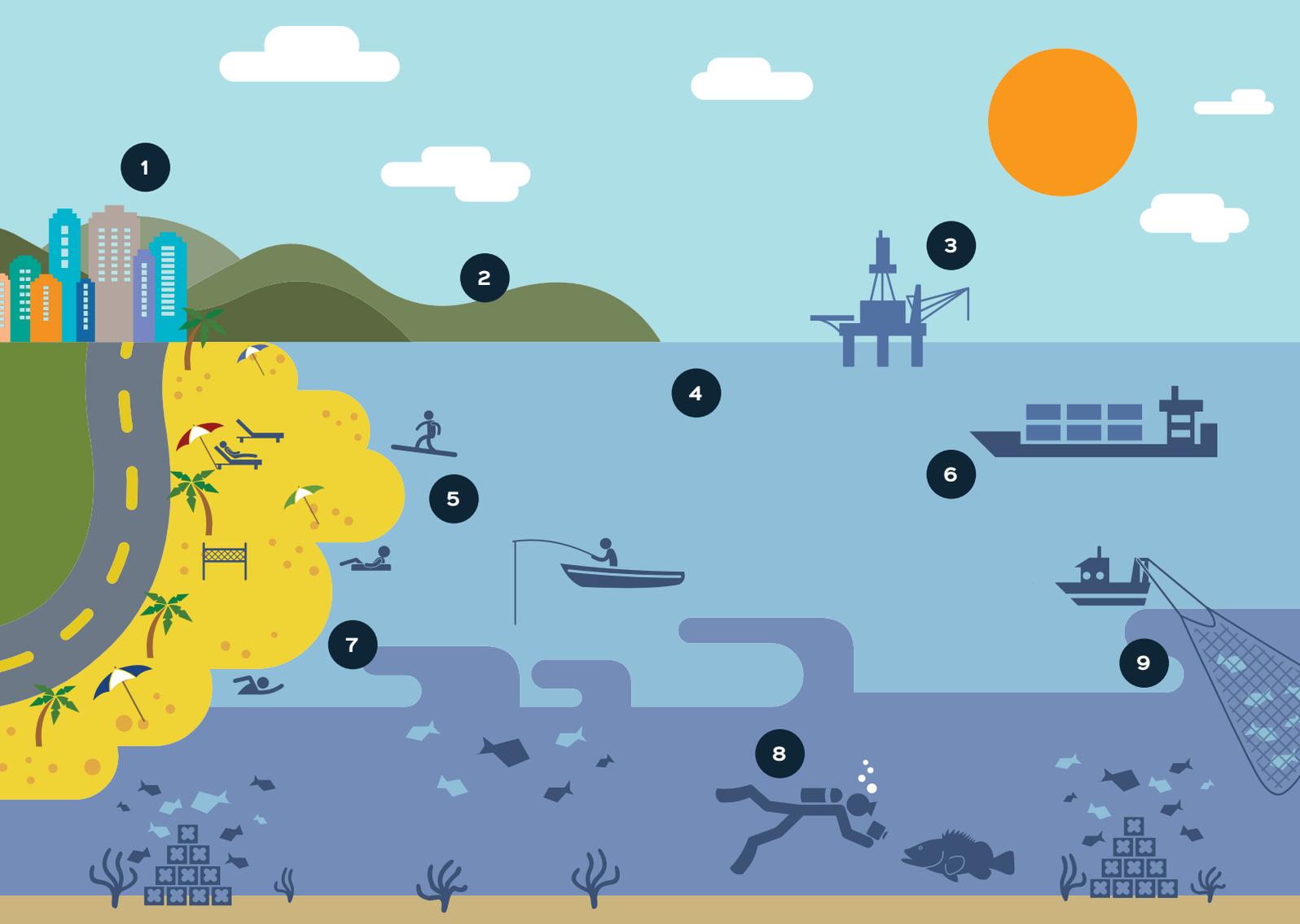
A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

6) Desafios para a conservação

Entre as principais atividades realizadas em regiões de mares e oceanos estão: transporte e produção de alimento para obtenção de recursos energéticos, bens minerais, turismo e recreação. Além disso, a maior parte das ocupações urbanas no mundo se iniciaram pelas regiões costeiras, o que faz com que a relação humana com o território litorâneo seja muito antiga e vários aspectos culturais estejam relacionados às dinâmicas costeiras.

Diante da relevância do ambiente marinho, opiniões divergentes e embates políticos ideológicos, são processos que infelizmente nem sempre são concordantes com a proteção do ambiente. A realidade é que o uso do ambiente marinho gera conflitos permanentes que necessitam de amplo debate no desafio de definição dos processos de gestão da zona costeira.





1 80% da população brasileira mora a menos de 200km da costa, o que faz com que esse ambiente seja de extrema importância no desenvolvimento dos centros urbanos nacionais.

2 O litoral do Brasil tem 7491 quilômetros de extensão, o que o torna o 16º maior litoral nacional do mundo. 11 capitais brasileiras estão em região costeira.

3 Petróleo e gás natural são recursos energéticos extraídos em plataformas em alto mar. Recentemente a descoberta de petróleo na camada do Pré-sal ampliou os investimentos neste tipo atividade.

4 A biodiversidade oceânica fornece material base para a indústria alimentícia e farmacêutica. Agar, carragenana e remédios contra câncer, herpes, HIV, artrites, doenças cardíacas e Alzheimer foram descobertos a partir de espécies marinhas.

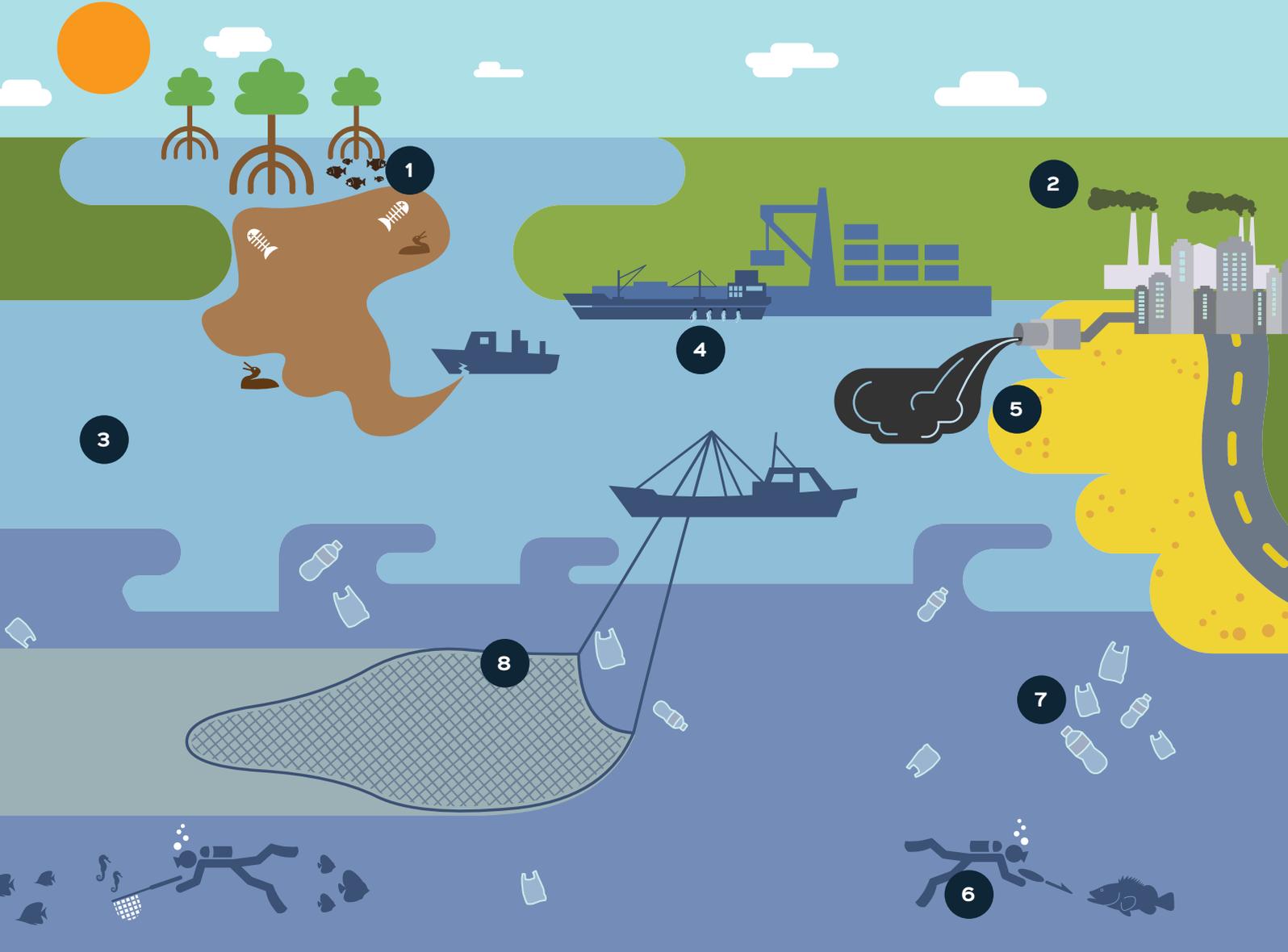
5 Surf, Vela, Remo, Windsurf, Stand up Paddle, Natação, Futebol e Vôlei de praia, entre outros esportes, foram criados e popularizados em zonas costeiras

6 O transporte marítimo movimenta 90% das importações e exportações ao redor do mundo. Os maiores navios de carga conseguem transportar até 220 mil toneladas.

7 O uso recreativo das praias é uma forma de uso coletivo do ambiente marinho pela população brasileira que vive na costa. Esse ambiente oferece espaço público de socialização e atividade física para todos.

8 O mergulho turístico, além de ser uma atividade propícia a educação ambiental, é extremamente popular em Ilha Grande, Fernando de Noronha e Abrolhos. No Litoral do PR, O mergulho em recifes artificiais vem ganhando muitos adeptos.

9 No Brasil existem cerca de 1 milhão de pescadores, 99% deles enquadrados como pesca artesanal. Além da questão econômica outro aspecto relevante é a importância cultural da pesca artesanal.



1 Acidentes com embarcações podem causar derramamento de óleo e cargas na costa e em alto mar, impactando a vida marinha e a pesca local.

2 As emissões urbanas e industriais aumentam a concentração de CO₂ atmosférico e contribui para a acidificação dos oceanos.

3 Dados de 2010 revelam que 67% da produção mundial de pescados é feita de forma industrial. Os maiores consumidores são os mercados Asiáticos, Nórdicos, e países como França, Portugal e Espanha.

4 A água de lastro dos navios é um meio transportador de espécies exóticas com potencial para se tornarem espécies invasoras. Atualmente este é considerado um dos maiores riscos à biodiversidade marinha.

5 As zonas urbanas costeiras, quando não possuem um sistema próprio de saneamento básico, acabam descartando os dejetos e lixo diretamente ao mar.

6 A “caça submarina”, às vezes associada ao mergulho em corais e costões rochosos, pode incluir como alvo espécies ameaçadas como o Mero, por exemplo.

7 Lixo plástico macroscópico descartado em áreas de turismo (copos, canudos, embalagens, garrafas) afetam diretamente animais costeiros. Inevitavelmente esse material alcançará o mar e será um problema à fauna.

8 A pesca de arrasto é nociva ao ambiente marinho. Nessas atividades ocorre o que chamamos “sobrepesca”, ou seja, material excedente de fauna marinha sem valor comercial. Além de danos a todo o ambiente do fundo do mar (bentônicos) devido ao contato da rede e arrasto no fundo dos oceanos.

6.1) Riscos Ambientais

A atividade humana em seu território gera uma série de implicações à vida que nele está situada. A relação do homem com a natureza é complexa e requer um balanço de ações de exploração de recursos e também de preservação da mesma. Não há como realizar uma análise da importância e impacto humano no meio sem antes compreendermos as necessidades de todos os personagens dessa história, que envolve aspectos históricos, econômicos, sociais, biológicos, abióticos e humanos em geral. A complexidade ao se estudar a ação humana no território é grande, sendo também controlada por fatores políticos e interesses locais e globais.

Um dos fatores que vem a ser causados pelo Homem no meio é a ação de transporte de cargas e materiais que não são oriundos naturalmente daquele ambiente. Componentes químicos, metais, aditivos agrícolas, fontes energéticas, além de produtos de consumo são intensamente transportados entre este meio biótico e abiótico que estava intacto sem o contato com esse tipo de material.

As transformações nos últimos séculos geraram novos modais de transporte, os mais utilizados no litoral paranaense são as estradas, ferrovias e hidrovias. Nesses eixos de transporte uma grande quantidade de produtos, bens e serviços são transportados. Com a importância do porto de Paranaguá, podemos constatar que uma logística robusta de transporte é necessária para importação e exportação de produtos, sejam produtos agropecuários, insumos e maquinário agrícolas, matéria-prima para indústrias, bens de consumo ou recursos energéticos.

Além do porto e das rodovias com seu tráfego constante de veículos, também temos como um modal significativo de transporte, as ferrovias. A estrada de ferro Curitiba Paranaguá recebe grande quantidade de produtos que são direcionados do interior do estado ao porto e vice-versa. Este transporte intenso, caso seja mal conduzido, pode vir a causar uma série de riscos ambientais. Um exemplo de risco é o derramamento de substâncias químicas tóxicas do interior destes veículos, descarrilamento de cargas, acidentes relativos a explosões por falta de manutenção, ou acidentes causados por tombamentos devido a condições climáticas ou deslizamentos de terra nas proximidades das vias. Estes são os fatores mais comuns nos casos de riscos ambientais na região litorânea do Paraná, que podem gerar danos significativos.



Outra forma de risco ambiental permanente é o causado antropicamente em zonas costeiras, o simples descarte indevido de lixo. Dejetos humanos como derivados de plásticos, borrachas e metais levam anos ou até mesmo séculos na natureza, não sendo decompostos no interior dos animais após ingestão. Este tipo de risco ambiental ocorre cotidianamente, afeta uma parcela expressiva da fauna marinha e pode ser minimizado com o encaminhamento correto de resíduos e uma educação ambiental conscientizadora.

O município de Paranaguá apresenta níveis altos de material particulado fino em sua região portuária. Os dias que apresentam maiores níveis são aqueles em que a direção do vento está na ordem "porto-cidade", sugerindo que a principal fonte desses particulados seja o corredor de exportações.



6.2) Poluição de águas

Um dos problemas mais recorrentes em países em desenvolvimento está relacionado ao tratamento de esgoto ou a falta dele. Sabe-se que a oferta destes serviços é de suma importância para a melhoria da qualidade de vida dos moradores de uma região. Logo, a falta de condições adequadas de saneamentos contribuem significativamente para a proliferação de doenças infecciosas proeminentes de parasitas. Ademais, o despejo irregular de esgoto diretamente na natureza também pode afetar meio ambiente. A carência destes serviços é ainda mais perceptível em áreas carentes ou em pequenas comunidades. No litoral do Paraná são oferecidos pelo governo serviços relacionados a saneamento básicos através da Sanepar. Atualmente (2018), o atendimento de esgoto no litoral varia de cidade para cidade, em Pontal do Paraná 80%, em Matinhos 69%, em Guaratuba 82% dos moradores são atendidos pela rede de esgoto.



O bifenilo é uma substância tóxica que faz parte da composição de óleos, plásticos e pesticidas. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define os limites de 0,00064 nanogramas de bifenilo por litro na água salgada, em locais onde há a atividade de pesca. Em 2008, uma pesquisa no litoral paranaense identificou o bifenilo apresentando uma concentração na água do mar de 0,82 nanogramas por litro e, no sedimento de 17 nanogramas por litro. Por meio de um processo chamado de bioacumulação, os seres vivos armazenam algumas substâncias, como o bifenilo. Estes seres podem servir de alimento a outros, um processo chamado biomagnificação. Ao ingerir um peixe topo de cadeia alimentar intoxicado estamos ingerindo uma alta quantidade de bifenilo.

O restante do material que não é atendido pelo sistema de esgoto tende a ser descartado em fossas sépticas ou diretamente no sistema hídrico local. Infelizmente até o momento, a destinação do esgoto para tratamento no litoral do Paraná ainda não é total. Em algumas regiões existem muitas comunidades caiçaras que vivem nas ilhas bem como em áreas rurais que não usufruem destes serviços. Estes locais normalmente estão isolados geograficamente onde o acesso se dá apenas com embarcações, estradas de chão sem pavimentação ou até mesmo trilhas. Esse fator também é um dos motivos que fazem com que moradores destas regiões não sejam contemplados por saneamento básico. O descarte de esgoto em canais possibilita uma série de problemas na biodiversidade local como, por exemplo, a eutrofização. Além do fato da urbanização ao redor desses corpos d'água ser intensa, o descarte de esgoto se faz a céu aberto ou diretamente nos rios e lagos.

Em relação a balneabilidade do litoral do Paraná, há reflexos do fato de não se possuir um tratamento de esgoto totalmente eficaz em todos os municípios. Isto gera resultados de água imprópria para banho em alguns rios e estuários. Além de poluição de águas devido à urbanização, também podem ocorrer desastres ambientais relativos a águas. Entre eles podemos citar a descarga de material tóxico ao meio, como fertilizantes, material explosivo, solventes, com-

bustíveis e líquidos que não são de fácil dissolução em água. Este material quando em contato com rios, lagos e mares pode trazer problemas sérios ao meio biótico e abiótico pois sua remoção química é complexa. Nos últimos 20 anos, ao menos três derramamentos significativos de material tóxico foram documentados no litoral do Paraná, além de uma possibilidade constante de voltarem a ocorrer, por complicações causadas principalmente no transporte deste material.

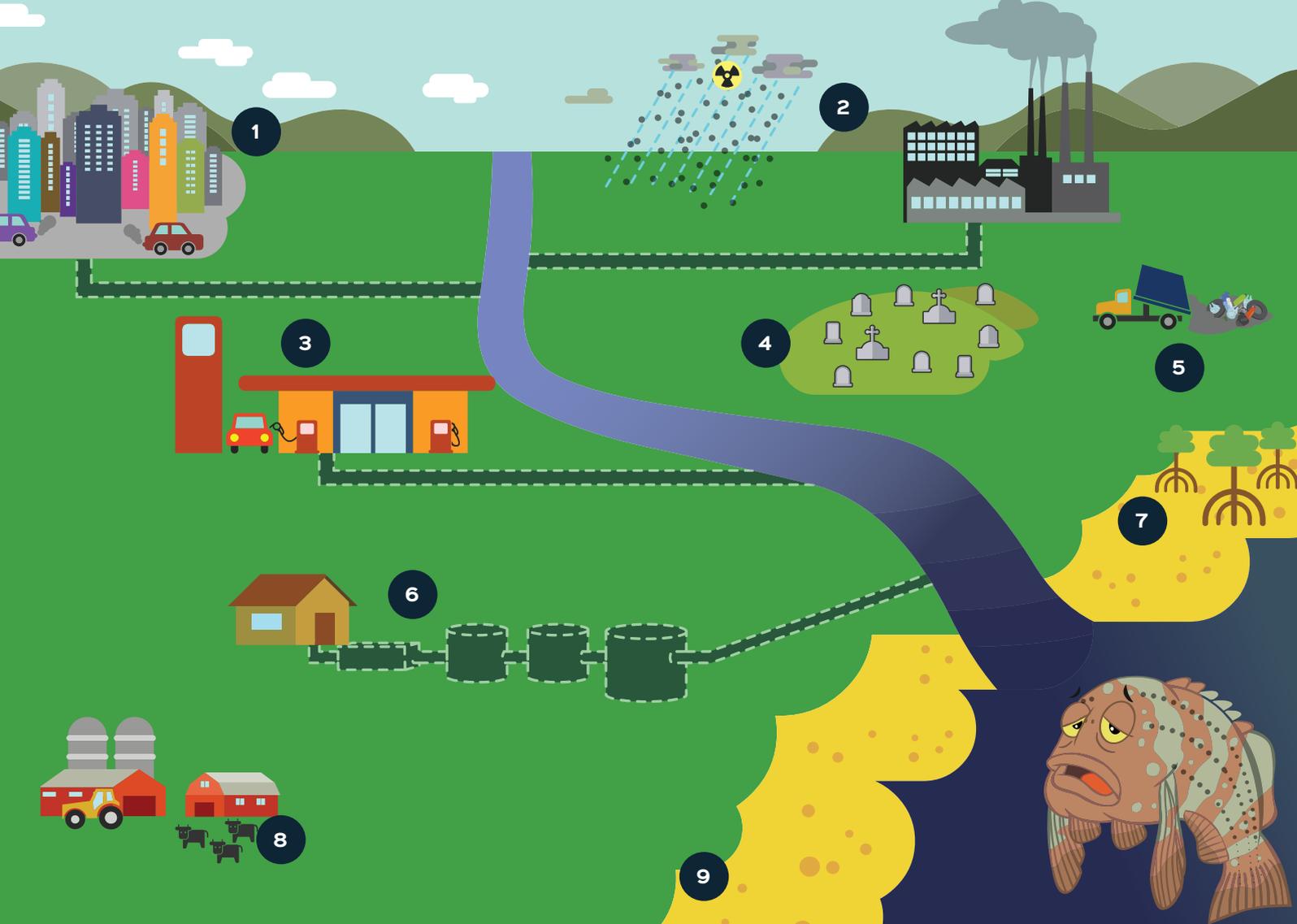
Balneabilidade no litoral do PR. Locais impróprios* para banho em Janeiro-2019. Instituto Ambiental do Paraná.	
CIDADE	LOCAIS IMPRÓPRIOS
Matinhos	Foz do rio Matinhos, canal Caiobá, rio Alvorada
Pontal do Paraná	Foz do Rio Olho d'água
Guaratuba	Fozes dos Rios: Brejatuba, Galeria Marechal Deodoro, Canal Clevelândia, Canal do camping, Rio das Pedras, Rio do Tenente, Rio Saí-guaçu.
Antonina	Ponta da Pita
<i>*É indicado como imprópria a água que contém grande aporte de dejetos humanos constatados pelos indícios de tipos específicos de bactérias encontradas nesses locais, como a Escherichia coli.</i>	

Fossas sépticas aumentam o risco direto de contaminação de águas freáticas e consequentemente percolação do material para rios próximos a essas estruturas. Mesmo sendo reservatórios estáticos, o fluxo de água pode levar a contaminações em poços e rios próximos pois a água da chuva e a porosidade dos sedimentos permite movimentação química entre os solo em que as fossas são instaladas. Um acompanhamento profissional sobre impermeabilização desse tipo de sistema é necessário para diminuir estes problemas supracitados. Para tentar resolver essa questão e minimizar os problemas, alguns estudos têm sido realizados quanto a utilização de alternativas para tratamento de esgoto.

Fossa séptica biodigestora: É um sistema primário de tratamento de esgoto para pequenas comunidades e pequenas residências. Esse sistema trata apenas o esgoto provenientes de vasos sanitários, pois o sabão e detergentes diminuem a ação de microorganismos biodigestores. A ação se dá basicamente na instalação de 3 caixas d'água com capacidade aproximada de 500 litros e interligadas entre si de modo que ocorra fluxo entre elas com elementos filtrantes. É adicionado esterco bovino que é rico em microorganismos decompositores que por sua vez promovem a decomposição da matéria orgânica. É um sistema relativamente fácil de fazer e até já existem modelos prontos à venda no mercado.

Fossa séptica convencional e filtros anaeróbios: Sistema primário de tratamento de esgoto para atendimento individual que consiste também na utilização de caixas em três processos preparadas para este fim. O tratamento consiste em filtros semi-enterrados e lacrados para evitar a contaminação de pessoas ou animais domésticos. Possibilita a remoção de 60 à 70% de matéria orgânica, entretanto, possui limitações naturais como pouca remoção de nutrientes. A carga patológica resultante no efluente final deve ser considerada.

Vale salientar que os exemplos citados acima são sistemas primários de tratamento e que a depender do uso que se pretenda fazer do efluente, é preciso realizar o processo de tratamento bioquímico. Portanto, não é apropriada para abastecimento potável nem irrigação de vegetais de consumo.



1 Em média, nos centros urbanos, é gerado 800g de lixo por habitante ao dia. Multiplicando este valor pela população de uma cidade sabemos o quanto de lixo é produzido por seus moradores.

2 Nas indústrias, a água é usada como solvente ou reagente. Esta água após os processos químicos industriais se torna extremamente poluidora.

3 Postos de gasolina podem liberar óleo no solo em vazamentos. Este óleo é levado para as porções mais baixas do terreno, podendo afetar rios, assim como é causador de danos ao solo.

4 Cemitérios produzem chorume, líquido gerado por processos de decomposição orgânica. Sem a devida impermeabilização do solo este chorume pode ser levado pelo nível freático, contaminando abastecimentos de água, rios e poços.

5 No Brasil, o impacto dos lixões que contaminam a água, o solo e poluem o ar, afetam diretamente a saúde de 95 milhões de pessoas.

6 Fossas sépticas, se mal construídas, podem liberar seu conteúdo em níveis freáticos. Estes níveis freáticos podem ser utilizados para captação de água para poços, contaminando quem depende dessa água para consumo.

7 Quase metade das 5.570 cidades brasileiras não possuem atualmente um plano integrado para o manejo do lixo

8 A agricultura é a atividade humana que mais se utiliza de água. Assim como produtos poluentes como fertilizantes e pesticidas. Processos de agricultura em sua maioria removem vegetação original e podem afetar as nascentes dos rios pelo desmatamento.

9 Em mineradoras, processos químicos são realizados para purificar o material extraído. Este processo necessita de água para transporte e reação química, gerando material poluidor.

6.3) Empreendimentos e redução de Biomas

Ações humanas no meio causarão mudanças no ambiente em micro e macro escala. Ou seja, qualquer construção ou ocupação local irá afetar seu entorno. A ocupação humana trará consigo uma série de ações que buscará recursos naturais para suprir necessidades humanas. Sistemas viários, de telecomunicações, água potável e energia elétrica necessitam instalações e empreendimentos locais, resultando em retirada de vegetação e afetando a fauna, flora e outros ecossistemas.

No litoral, a urbanização se intensificou no século XX, e no século XXI temos uma série de implementações necessárias para comportar a nova sociedade de consumo que vivemos em nossa atual economia. Uma melhoria na malha viária possibilita maior facilidade de fluxo de mercadorias, acelerando importações e exportações. Portos e instalações para construção de navios de grande portes e plataformas petrolíferas possibilitam um aquecimento na economia local e também trarão resultados com a construção de seus produtos finais.

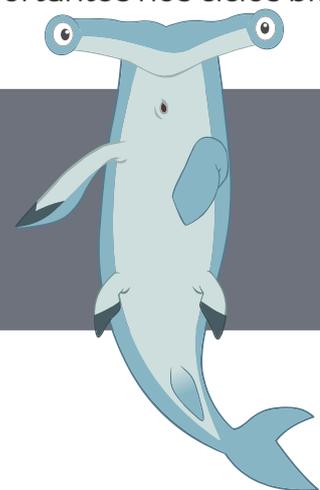
Além disso, instalações de comércio e moradia se expandem nas cidades do litoral, alcançando os limites dos municípios e afetando pequenos ecossistemas no interior das cidades, em prol de um crescimento populacional, que trará ainda mais mudanças ao meio. Este fluxo de pessoas e mercadorias deixa seu rastro, na forma de dejetos e resíduos, que devem ser tratados por uma série de novos empreendimentos responsáveis por saneamento e coleta de lixo, bem como espaços para o descarte e acúmulo de lixo em aterros sanitários.

A redução de biomas é expressiva no litoral Paranaense, principalmente devido a áreas de monocultura e ao aceleração da urbanização. Nota-se que o turista prefere uma maior proximidade com a praia, por isso a maioria das moradias no litoral Paranaense invade a área de restinga, dunas e cordões litorâneos. Desta forma, uma série de espécies que vivem tipicamente neste ambiente são afetadas.

Outro ponto de destaque é na região da planície litorânea, que é amplamente utilizada para o plantio de algumas culturas vegetais, muitas vezes não coexistindo em consonância com a vegetação nativa local. Desta forma, quando os agricultores de algumas dessas áreas não realiza um plantio preservando a área estipulada por lei, há uma redução ainda maior dos biomas locais.

Estradas, embora importantes para o Homem, também causam uma grande perda de fauna, que é atropelada constantemente. Estes animais, que são importantes nos ciclos biológicos locais, são severamente afetados.

O litoral do Paraná era pouco explorado antes da década de 50 e foi povoado após a construção de alguns empreendimentos: Ferry-Boat em 1960, Br-277 em 1969 e estrada Alexandra/Matinhos em 1987. O processo de povoamento se intensificou, trazendo consigo um inchaço populacional intenso com benefícios e malefícios para o Homem e para o meio.



Atualmente, no litoral Paranaense, há uma série de projetos de empreendimentos de grande porte e grande impacto ambiental e social. Entre eles podemos citar os atuais projetos para novas pontes e rodovias, bem como a proposição de uma nova área para um porto em Pontal do Paraná.

6.4) Influência Humana no Ambiente Marinho

Pode-se dizer, que os processos territoriais e de desenvolvimento são interativos, contraditórios, conflitantes e estão se movendo através da economia, política e cultura. Aparentemente o território corresponde a primeira sensação de que temos posse de algo, é o concreto que se torna visível.

Mas, como podemos tomar um território que já é habitado como posse para nós “seres humanos”? E caminhando mais além, como podemos destruir um território habitado por diversos organismos vivos, sem ao menos nos preocuparmos com estes seres? Como coexistimos com o Meio Ambiente?

Desde a ocupação do planeta pela humanidade, a compreensão da espacialidade é vinculada a intervenção do homem no meio ambiente, ou seja, a forma como modificamos cada espaço que existe neste planeta, chamado Terra. Dessa forma, é possível relatar que a atual forma em que nosso planeta se encontra é resultado do modo de como a humanidade se vê e se relaciona com a natureza. Logo, o pensamento que reinava nos primórdios da civilização era de que o ser humano estava no centro de tudo (homocentrismo), acima do bem e do mal, e bem acima das demais formas de vida existentes no planeta, por esse motivo deveria assumir o papel de dominador da natureza através do trabalho.

Nessa perspectiva, a natureza era vista somente como um recurso inesgotável, criada para servir aos prazeres da humanidade. Isto faz com que o Meio Ambiente seja encarado como simples meio de produção, gerador de riqueza para o Homem. Sua utilização - em forma e intensidade - fica subordinada aos interesses econômicos. E a ciência econômica fundamentando - se no cálculo econômico, isto é, nos valores de troca, esquece os valores de uso. Portanto, as questões relacionadas aos aspectos ambientais são hoje associadas ao desenvolvimento da civilização, às crises sociais, econômicas e políticas que as acompanham, da mesma maneira, que a degradação do meio ambiente deixa ser apenas um problema relativo à natureza e ganha a dimensão de um problema socioambiental. Os agravos ambientais acarretam mudanças globais que comprometem a manutenção de diversos sistemas socioambientais, prejudicando a sustentabilidade do planeta. Tal situação está intimamente vinculada ao modo como se compreende e se estabelece uma relação entre as ações ou modo de existir humano e o meio ambiente.

O ser humano trata a natureza como algo separado de sua existência - como algo que pode sobreviver sem - o desenvolvimento e a dominação da natureza são o seu único motivador existencial. Portanto, faz-se necessário evidenciar a relação do homem com espaço geográfico, sobretudo a concepção de natureza que ela traz, para elucidar os caminhos dos novos processos que se fazem presentes na sociedade contemporânea, promovendo a discussão sobre a questão ambiental e seus desdobramentos. Desenvolvimento é o nome síntese da ideia de dominação da natureza. Afinal ser desenvolvido é ser urbano, é ser industrializado, enfim, é ser tudo aquilo que nos afaste da natureza e que nos coloque diante de constructos humanos, como a cidade, como a indústria. É impossível dissociar a relação homem e meio ambiente, a natureza está no homem e o homem está na natureza. É esclarecedora e revela que a relação entre ambos se realiza de forma intrínseca. Logo, se faz necessário pensar alternativas de conciliação entre o modo de organização das sociedades e a preservação do meio ambiente, dos ecossistemas. É necessário, que exista uma forma de prezar a sustentabilidade, e levar em conta a relação homem e meio ambiente em uma forma mais vasta, englobando dimensões econômicas, ambientais, sociais, espaciais e culturais.



6.5) Poluição Atmosférica

Poluição atmosférica é um inimigo invisível. Estimativas recentes avaliam que 8 milhões de pessoas morrem anualmente devido à má qualidade do ar. Apesar disso, não existe nenhum caso de pessoa que tenha como causa da morte “Poluição do Ar”.

Ella Kissi-Debrah, uma pequena garota da Inglaterra, talvez seja a primeira pessoa que, caso os médicos e o poder público europeu determinem, tenha como causa da morte especificamente a poluição atmosférica. Sua mãe luta para que a persistente tosse que se transformou em um problema respiratório generalizado ao longo da curta vida de sua filha, seja um ícone na luta contra um dos maiores problemas ambientais da atualidade, e um marco na luta por um ambiente saudável como direito humano básico.

Assim como o uso do cigarro foi negligenciado por muito tempo como causa de câncer de pulmão, a poluição atmosférica não é levada a sério quanto aos impactos que podem trazer para as pessoas que vivem próximas de rodovias, indústrias, portos, entre outros possíveis poluidores. Aqui você poderá aprender um pouco sobre poluição atmosférica e como isto está relacionado ao litoral paranaense.



6.5.1) A Atmosfera

A atmosfera consiste na camada de gases que envolve a Terra, composta principalmente por Nitrogênio (78%) e Oxigênio (21%), e muitos outros compostos em menor quantidade.

Sua importância vai muito além do fato de nos disponibilizar oxigênio para respiração. Uma das principais funções da atmosfera está em manter o clima terrestre a partir das seguintes propriedades:

- Abriga o vapor d'água que se transforma em chuva, mantendo os ciclos hídricos;
- Age como um escudo de bloqueio do sol, filtrando os nocivos raios UV (ultra-violeta);
- Cria o efeito estufa, o qual aprisiona parte da energia solar, mantendo temperatura e umidade de maneira estável.

Desta forma, sem a atmosfera a Terra seria similar aos outros planetas rochosos do sistema solar, sem vida e com extremos de temperatura. Apesar de tal importância, a humanidade vem incorporando diversos “ingredientes” na composição original da atmosfera, o que pode causar diversos problemas para a natureza e a saúde humana. A atmosfera é dividida verticalmente em quatro regiões, com base na temperatura do ar. As divisões são Troposfera (0-3 Km de altitude), Estratosfera (3-6 Km), Mesosfera (6-10 Km) e Termosfera (acima de 10 Km). Neste capítulo iremos abordar os principais poluentes da primeira camada (Troposfera), a qual estamos expostos diariamente.

VOCÊ SABIA?

A presença da atmosfera ao redor da Terra mantém a temperatura global média atual da Terra em aproximadamente em 15°C. Isto faz com que a Terra não seja nem muito fria, nem muito quente, ou seja, é agradável aos seres vivos e ainda permite que haja água em estado líquido no planeta. A razão para termos esta temperatura média global agradável é que muitos dos gases que compõem a atmosfera terrestre produzem o Efeito Estufa. O Efeito Estufa na atmosfera é um processo físico que retém o calor dentro da própria atmosfera, como nas estufas de vidro usadas para cultivo de plantas. Daí o nome dado a esse efeito na atmosfera. Sem este efeito estufa natural, a temperatura global média da Terra seria por volta de -37°C!!!



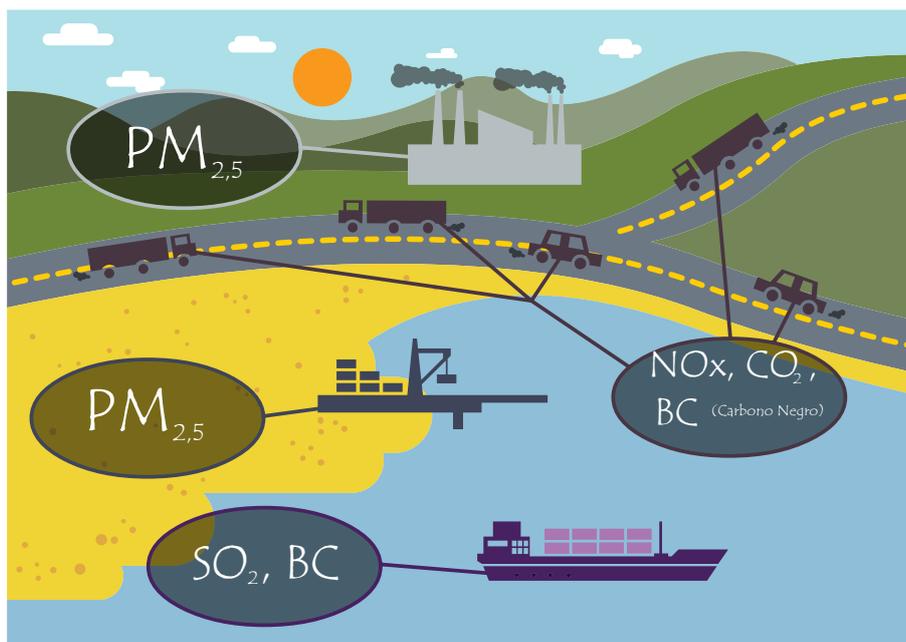
VOCÊ SABIA?

A presença da atmosfera diminui a incidência dos raios ultravioleta na superfície da Terra. Os raios ultravioletas (produzidos pelo Sol) e que incidem na Terra são altamente nocivos à vida. Essa “filtragem” de raios ultravioleta ocorre principalmente na chamada Camada de Ozônio, uma fina região da atmosfera que se localiza mais ou menos a 30 km de altitude acima da superfície terrestre. A camada de ozônio absorve os raios ultravioletas mais nocivos à vida, mas ainda deixa passar os raios UV do tipo A e do tipo B. Portanto, não se iluda: há muita radiação ultravioleta na nossa atmosfera e, por isso, devemos usar protetor solar para proteger a nossa pele quando nos expomos diretamente aos raios solares!

6.5.2) Poluentes

Considera-se poluente uma substância que está no ambiente em concentrações que possam causar danos aos seres humanos, outros animais, vegetação ou aos bens naturais. A emissão de poluentes atmosféricos está estritamente ligada ao desenvolvimento econômico, pois suas principais fontes estão nas atividades industriais e de transporte, ou seja, ligada a produção e transportes de bens criados industrialmente. Os principais poluentes atmosféricos dividem-se entre gases e materiais particulados:

Gases: O gás é um dos estados da matéria, que se define por não ter forma e volume definidos, sendo um composto cujos movimentos são aproximadamente aleatórios. Quando nos referimos de maneira informal ao termo “gás”, estamos falando de compostos que apresentam esta forma em temperatura e pressão que encontramos normalmente nos ambientes terrestres.



Materiais Particulados: O Material Particulado (PM, do inglês, Particulate Matter) é uma mistura de partículas presentes na atmosfera, com tamanho suficientemente pequeno para que permaneça por determinado tempo em suspensão. Também conhecido como aerossóis, consiste em uma classificação física de partículas encontradas no ar, como poeira, fuligem, fumaça e gotículas líquidas, sendo assim, não são uma substância, mas uma mistura de vários componentes.

Os aerossóis são comumente divididos em:

- PTS (Partículas Totais em Suspensão);
- PM10 ou “inaláveis” (menor ou igual a 10 μm de diâmetro);
- PM2,5 ou “finas” (menor ou igual a 2,5 μm de diâmetro).
- PM <0.1 ou “Ultrafinas” (menor ou igual a 0.1 μm de diâmetro)

Esta divisão por tamanho se dá pois quanto menor seu tamanho, maior possibilidade de deposição em áreas mais profundas do sistema respiratório, e assim, gerar mais problemas de saúde. Desta maneira, as menores partículas podem entrar na corrente sanguínea até chegar em outras áreas do corpo, como no cérebro.

Neste sentido, já se sabe que a poluição atmosférica pode até influenciar no desempenho cerebral dos indivíduos que vivem em áreas muito poluídas.

O PM2,5 é compreendido atualmente como um dos poluentes com maiores efeitos na saúde, sendo classificado como uma das principais causas de mortalidade mundialmente.

Apesar de causar diversos problemas respiratórios, a maior causa de mortalidade por Material Particulado Fino se dá por problemas cardiovasculares, pois as partículas afetam o funcionamento da troca de gases entre o pulmão e o sistema circulatório. Estima-se que mais de 3 milhões de mortes por problemas cardiovasculares (19% do total de mortes por este motivo) são atribuíveis à poluição atmosférica.

As fontes de Materiais Particulados são distintas, sendo divididas entre fontes naturais ou antropogênicas. As fontes naturais se dão principalmente por erupções vulcânicas, incêndios florestais naturais, ressuspensão do solo (poeira), spray salino do mar, pólen, entre outros, gerando principalmente partículas de maior tamanho. Por outro lado, as fontes antropogênicas estão ligadas à emissões pela queima de combustíveis e emissões industriais, gerando partículas finas.

Considerando as problemáticas ocasionadas pelos gases, busca-se novas alternativas de menor impacto ao ambiente e à saúde humana, um exemplo dessas alternativas são os BIOCOMBUSTÍVEIS: São derivados de biomassa renovável que podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores a combustão ou em outro tipo de geração de energia. Os dois principais biocombustíveis líquidos usados no Brasil são o etanol obtido a partir de cana-de-açúcar e, em escala crescente, o biodiesel, que é produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais e adicionado ao diesel de petróleo em proporções variáveis. Os biocombustíveis produzidos em escala comercial hoje no mundo são o "Etanol e o Biodiesel". Existem várias razões para o interesse dos países desses recursos, dentre as quais podemos citar: Minimizar os efeitos causados pela emissão de poluentes veiculares na atmosfera local e conseqüentemente; controlar a concentração de gases do efeito estufa e diminuir a dependência do petróleo, por razões de segurança de suprimentos ou impacto comercial. A maior motivação do seu uso hoje é seu potencial em reduzir a emissão de gases do efeito estufa (GEE) de uma forma sustentável.



6.5.3) Poluição em solos no litoral do Paraná

No litoral do Paraná, pesquisas indicam 6 tipos principais de solos. São eles os Neossolos, os Argissolos, Cambissolos, Gleissolos, Espodossolo e Latossolos. Sobre esses solos, atividades humanas de uso e ocupação de solo podem ocorrer. Tais atividades podem causar alterações químicas nos solos, possibilitando variações futuras a formas de vida locais que dependem destes solos como substrato de seus ecossistemas.

No litoral, pode-se considerar áreas de risco de alteração direta de solos as regiões referentes a áreas de Gleissolos sálicos em manguezais. Nestas áreas internas da Baía o transporte marítimo e o fluxo de pessoas e mercadorias é intenso, além de um risco constante de acidentes ambientais que possam vir a ocorrer na água da Baía atingindo este tipo de solo. A retirada de cobertura vegetal nos mangues possibilita uma maior facilidade de erosão. Embora solos de mangues sejam pouco favoráveis a ocupação humana, eles são vulneráveis por estarem em contato direto com a área costeira, sendo constantemente alagados e sedimentados, podendo ter consigo metais pesados na composição.

Outros solos em constante vulnerabilidade incluem os solos das regiões internas, utilizadas principalmente para uso agrícola e produção de culturas como banana, gengibre, maracujá e mandioca. O uso de agrotóxicos em excesso faz com que grande parte desse material fique retido nos solos, e acumulados em camadas. Processos de rotação de culturas auxiliam a um menor uso de agrotóxicos e reutilização da matéria orgânica no sistema produtivo. No entanto, apenas uma boa conscientização a respeito dos impactos causados a cada tipo específico de solos é necessária para sua manutenção.

Na região arenosa de costa, poluentes derivados do turismo causam danos significativos aos sedimentos inconsolidados em regiões costeiras. Material de descarte humano em ambientes de restinga ou em zona de praias além de serem carregados para o mar, também afetam ecossistemas locais ao estarem fixados em sedimentos arenosos. O lixo acumulado na região costeira é muito comum e para mitigar este tipo de dano ambiental, além de uma redução dos dejetos sendo gerados, também se faz necessário um controle sobre dejetos de alto tempo de permanência na natureza, como os plásticos por exemplo.

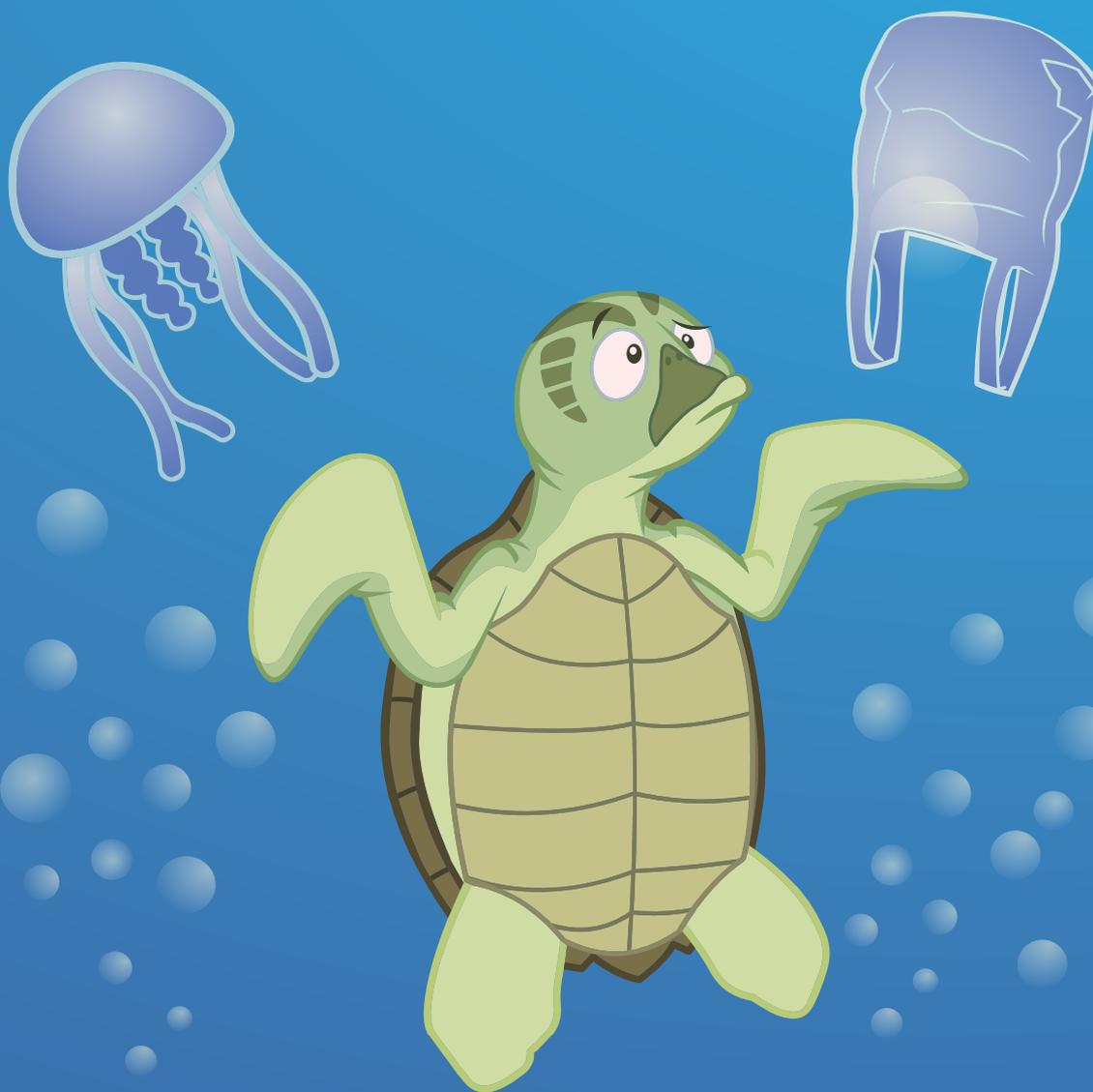
6.5.4) Lixo Marinho, um perigo não tão silencioso

Estudos apontam que cerca de 14 bilhões de toneladas de lixo são jogados (intencionalmente ou não) nos oceanos todos os anos. Estes resíduos possuem grande capacidade de dispersão por ondas, correntes e ventos, podendo ser encontrados até mesmo no meio dos oceanos e em áreas bastante distantes. Entretanto, nas zonas costeiras onde as atividades humanas estão concentradas o problema torna-se mais aparente. O Brasil, um país que possui mais de 7000 km

de costa, 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros e aproximadamente 25% da população residente na zona costeira não tem como escapar deste crescente problema.

Os impactos paisagísticos afetam diretamente o turismo em regiões costeiras, que dependem em grande parte da qualidade cênica de suas praias. Custos com limpezas, danos a embarcações, morte de organismos de interesse comercial e aumento do esforço de pesca são alguns exemplos associados aos impactos econômicos. Contudo, além dos impactos mensuráveis, o lixo marinho traz sérias consequências aos organismos marinhos. Os impactos nas espécies marinhas são primariamente o contato direto com os resíduos, seja através do enredamento ou ingestão. No caso do enredamento, animais são fisicamente aprisionados em linhas ou rede de pescas abandonadas (redes fantasmas) ou sacos/fragmentos plásticos flutuantes, e uma vez enredados, o animal pode ter seu padrão de comportamento alterado, o que dificulta e pode até impedir sua sobrevivência no ambiente.

A ingestão de fragmentos ou esférulas plásticas (pellets) também é bastante comum em aves marinhas, que assim como tartarugas, peixes e alguns mamíferos marinhos têm dificuldade em distinguir alguns tipos de materiais sintéticos de seu alimento natural. Esta ingestão pode, além de provocar obstrução do aparelho digestivo e liberar compostos tóxicos, levar os organismos à morte por inanição em função de uma falsa sensação de saciedade.



VOCÊ SABIA?

Lixo marinho é qualquer tipo de resíduo sólido produzido pelo homem, exceto os orgânicos. É gerado em terra ou no mar e introduzido no ambiente intencionalmente ou não. Pode ter sido transportado por meio de rios, drenagens, sistema de esgoto ou vento.

Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

7) Gerenciamento Ambiental

O que é Zona Costeira?

O espaço de interação do ar, mar e terra. Seus recursos renováveis e não renováveis, inclui faixa terrestre e marinha. A porção terrestre é delimitada pelos limites políticos dos municípios litorâneos, enquanto a porção marinha é delimitada pela extensão do Mar Territorial (12 milhas náuticas ou 22,2km a partir da linha de base).

Zoneamento Ecológico-Econômico

Prevê o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira, com objetivo de conservar e proteger os seguintes bens: (I) recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas; (II) sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente; (III) monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

Monitoramento Costeiro

Responsável por acompanhar as modificações relativas ao uso e ocupação do solo, das águas. Atividades econômicas, sociais e culturais. Tem como objetivos:

- a) corrigir eventuais desvios de uso do ambiente marinho
- b) controlar e fiscalizar as condições ambientais, proteger os ecossistemas e manter os níveis de tolerância de conservação ou preservação ambiental
- c) identificar as correções e atualizações a serem introduzidas nas Políticas Federal e Estadual de Gerenciamento Costeiro

Considerando a importância biológica, cultural, econômica da zona costeira e riscos que o ambiente costeiro corre, no ano de 1988 é instituído o **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC**, através da lei 7661 de 16 de maio de 1988. Que estabelece diretrizes de ocupação do solo e de utilização dos ecossistemas costeiros e seus recursos naturais. Com fim de elevar a qualidade de vida da população e proteção do patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro

Organizar e sistematizar os dados e informações sobre a elaboração, implantação e monitoramento das atividades do Gerenciamento Costeiro de forma aberta e interativa.

Plano de Gestão

É o conjunto de projetos setoriais e integrados que contêm as medidas indispensáveis à gestão do território, sendo que sua elaboração cabe aos Estados e municípios.

Diante da importância do ambiente marinho e costeiro e os crescentes impactos, as atenções voltaram-se para o mesmo, com o intuito da conservação do ambiente foram elaborados instrumentos e planos para conservação. No ano de 2015 a Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou um Plano de Desenvolvimento Sustentável, que estabelece objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, a serem cumpridos em 15 anos. Dentre os 17 objetivos o 14º trata da Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.



14.1: Até 2025, prevenir e reduzir a poluição marinha antropogênica: detritos e poluição por nutrientes.

14.2: Até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros, tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos.

14.3: Minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis

14.4: Até 2020, regular a coleta, e acabar com a sobrepesca, ilegal, não reportada e não regulamentada, as práticas de pesca destrutivas e implantar planos de gestão, para restaurar populações de peixes.

14.5: Até 2020, proibir formas de subsídios à pesca, que contribuem para a sobrecapacidade e a sobrepesca, e eliminar os subsídios que contribuem para a pesca ilegal.

14.6: Até 2030, aumentar os benefícios econômicos para os pequenos Estados e países menos desenvolvidos, por meio de uso sustentável, através de gestão sustentável, aquicultura e turismo.

14.7: Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de pesquisa, a fim de melhorar a saúde dos oceanos para o desenvolvimento dos países menos desenvolvidos e pequenos Estados.

14.8: Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados.

14.9: Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

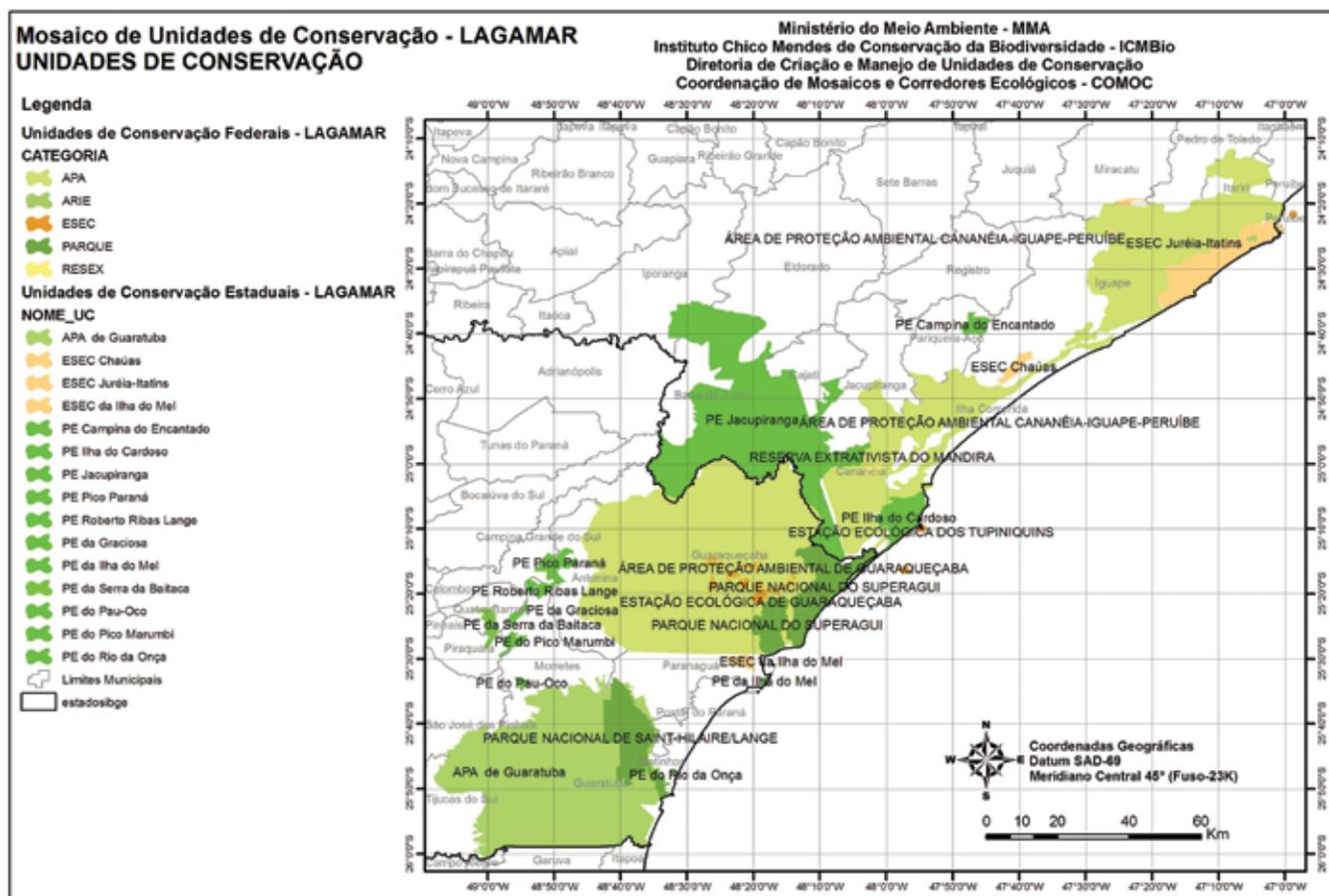
Com a elaboração dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e os objetivos do Milênio, resulta o documento intitulado "Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", buscando integrar todos os componentes do desenvolvimento sustentável, através de um conjunto de programas e diretrizes que orientam os meios de implementação dos 17 ODS. Assim como um roteiro de acompanhamento e avaliação. Estabelece também áreas de importância crucial para a humanidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias.



O objetivo 14.5 define que até 2020, é necessário conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional. Por meio de unidades de conservação (UCs), que são áreas destinadas para a conservação de recursos naturais.

As unidades de conservação são um importante instrumento para reduzir a perda de biodiversidade frente à degradação ambiental.

Unidade de proteção integral	Unidade de uso sustentável
Possui normas mais restritivas, não permitindo o uso dos recursos de forma direta, não pode ser habitada, são permitidas apenas atividades de pesquisa científica e turismo ecológico. Divididas em: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.	Buscam conciliar a conservação e a utilização de recursos naturais de forma sustentável, dividida em: Reserva Extrativista, Floresta Nacional, Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.



Uso Sustentável (US)	nº	Área (km²)	%
Floresta	0	0	0,0
Reserva Extrativista	22	7.933	0,2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	4	46	0,0
Reserva de Fauna	0	0	0,0
Área de Proteção Ambiental	68	833.937	22,9
Área de Relevante Interesse Ecológico	5	8	0,0
RPPN	4	2	0,0
Total US:	104	841.926	23,1

Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Paraná

Proteção Integral (PI)	nº	Área (km²)	%
Estação Ecológica	8	154	0,0
Monumento Natural	5	114.963	3,2
Parque	44	3.943	0,1
Refúgio de Vida Silvestre	8	860	0,0
Reserva Biológica	8	561	0,0
Total PI:	73	120.481	3,3

Unidades de Conservação de Proteção Integral no Paraná

No contexto global, áreas de conservação e proteção de ecossistemas marinhos ainda são pouco consolidadas, se comparadas com a quantidade de unidades de conservação em ecossistemas terrestres.

Estima-se que das 5.000 áreas protegidas do mundo, 1.300 incluem o ecossistema marinho e costeiro, correspondendo a menos de 1% dos oceanos.

Dos 6.057 km² do litoral do Paraná, cerca de 82,48% é englobado por Unidades de Conservação, sendo mais de trinta UCs. Situado na maior área contínua de Mata Atlântica do Brasil, abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Assim como no ambiente terrestre, o ambiente marinho é de grande relevância biológica. Mesmo havendo unidades de conservação que abrangem o território costeiro e marinho no Litoral do Paraná, se faz necessária a criação de UCs de proteção integral, que possam garantir o mantimento de espécies e a conservação da diversidade do ecossistema do litoral do Paraná. Atualmente, 26,4% do território marinho brasileiro é coberto por Unidades de Conservação, mas a maior parte das UCs marinhas são de uso sustentável, correspondendo a 23,1%, enquanto as UCs de proteção integral correspondem a 3,3 %.

A manutenção dos estoques pesqueiros é considerada um grande desafio no mundo todo. Um dos grandes problemas a serem enfrentados é diversidade de olhares e legislações existentes para a conservação e uso sustentável dos ambientes marinhos, uma vez que cada país age da forma que entende seus interesses. Ainda porque nos dias de hoje, observa-se o aumento cada vez maior da demanda por alimentos.

Outra possibilidade de unidade de ordenamento pesqueiro mais restritivo são as Zonas de exclusão de pesca, que proíbem a atividade de pesca dentro do perímetro delimitado, contribuindo para a recuperação de espécies e dos processos ecológicos.

As Zonas de Exclusão são delimitadas por meio de instrução normativa, e podem fazer parte das áreas protegidas, ou seja, tendo seu perímetro incluso nas áreas de proteção já existentes. Também são utilizadas como medida de segurança ao redor de plataformas de petróleo, regulando a atividade pesqueira em um raio de 500 metros.

Pode-se considerar as experiências com a delimitação dessas áreas, como, por exemplo, o aumento dos pescados capturados nas áreas ao redor da Zona de Exclusão de Pesca da Reserva Marinha de Tamandaré no estado do Pernambuco, onde observou-se o mantimento da atividade pesqueira, em outras localidades.

É imprescindível ressaltar, o papel das comunidades pesqueiras na formulação dessas áreas, integrando-as no processo por meio de uma gestão participativa das áreas de preservação marinhas. Utilizando como um instrumento a sensibilização e educação ambiental, com fim de criar um espaço de discussão e aprendizado quanto às relações ecossistêmicas e a importância da manutenção da qualidade dos ambientes e consequente aumento dos estoques e rendimentos pesqueiros.

7.1) Educação Ambiental

A educação é um tema que se tem discutido muito nos dias de hoje. O assunto é amplo e suas vertentes são inúmeras. Para esta próxima abordagem, trataremos das práticas educativas sob a ótica da educação formal, não-formal e informal, bem como suas manifestações no campo da formação de conhecimentos práticos e teóricos. A priori, vejamos alguns conceitos:

7.1.1) Educação formal

A educação formal é aquela que se dá no âmbito do sistema tradicional de ensino, como escolas por exemplo. Ou seja, é a difusão e a presença do conhecimento dentro de instituições dedicadas exclusivamente para transmissão de conhecimentos pré-estabelecidos, estruturados e sistemáticos. Pressupõe normatizações, regras, padrões e legislações definidas previamente. Considerada como fundamental para formação do indivíduo como cidadão, se inserir, se desenvolver e conviver na sociedade do conhecimento. A educação formal, além de um direito fundamental é uma obrigação.

7.1.2) Educação não-formal

Ao tratar o tema, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em seu artigo 1º, institucionaliza os processos educativos “não formais” ao afirmar ainda que a educação abrange: “processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e manifestações culturais”. Alguns autores consideram a educação não formal e informal como um dualismo. Entretanto, podemos observar a partir de outros estudos que existem algumas características das quais as diferenciam profundamente.

É a popularização e disseminação de conhecimentos a partir de outras formas ou outros meios educacionais desenvolvidos fora da escola. Tem campo próprio, é aquela que se aprende no mundo da vida. Assim como a formal, também tem cunho capacitivo, porém não necessariamente diplomativo. É onde se aprende via processos de compartilhamentos de experiências coletivas.

© Julio Bazanella



7.1.3) Educação informal

É a aquisição de conhecimentos via processos sociais de convivência e relacionamentos com outros indivíduos. Pode ser gerados através de amigos, escola, clubes, igrejas... A educação informal congrega valores culturais, éticos, sentimentais e de crenças. Manifesta-se segundo as origens de cada indivíduo, raça e etnia. “É nativa, espontânea, não pode ser moldada”. Diferentemente dos processos não formais em que “apresenta intencionalidades” no seu desenvolvimento, construídas por escolhas ou condicionalidades.

7.1.4) Perspectivas nas práticas educativas

A educação se aporta no campo da solidariedade, no âmbito participativo e na identificação e solução de interesses comuns. É parte fundamental nos processos de construção da cidadania. Um dos grandes desafios nos dias de hoje é articular os conceitos apresentados anteriormente no campo teórico e prático, nos saberes e experiências e nas vivências.

Dada a importância dos processos formais, a educação não formal vem complementar de forma significativa para a composição de uma sociedade mais equilibrada e harmônica. A educação Ambiental presente nas diferentes esferas educativas, como os conceitos citados acima, busca o equilíbrio e as associações entre o conhecimento científico e o conhecimento popular. Ela não só incorpora os ambientes formais de educação como também é parte fundamental para a manutenção e continuidade dos processos. Ao buscar esse equilíbrio ao que podemos chamar agora de “Educação Ambiental Formal” e “Educação Ambiental não Formal”, busca-se também o equilíbrio no meio ambiente, que por sua vez se dá de forma espontânea como produto das relações teórico-práticas.

É neste contexto também que estão inseridas as ações do Programa REBIMAR. Na disseminação do conhecimento, na promoção da Educação Ambiental a partir de ações de conscientização, conservação e preservação do meio ambiente em ações que são promovidas em diversos meios formais e não formais de educação.



7.2) Associação MarBrasil

A Associação MarBrasil é uma organização não - governamental sem fins lucrativos. Foi fundada em 2004 por profissionais de competência científica, técnica e administrativa diversificada. Sua missão é contribuir para a proteção, preservação, conservação, recuperação e manejo sustentável do ambiente costeiro, do patrimônio paisagístico e dos bens e valores culturais da costa brasileira. Um de seus projetos é o REBIMAR, um projeto focado principalmente na análise da saúde dos ambientes costeiros e marinhos em ações para a conservação destes ecossistemas, garantindo assim qualidade de vida e bem estar para as espécies marinhas, costeiras e comunidades litorâneas.



7.3) Programa REBIMAR

O Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha (REBIMAR) é uma ação co-participativa entre o governo estadual e federal, universidades, colônias de pescadores, IBAMA, IAP, Marinha do Brasil e organizações do terceiro setor para tornar a pesca artesanal uma atividade sustentável no litoral do Paraná. É um conjunto de ações socioambientais que utiliza os recifes artificiais como uma das ferramentas para auxiliar a recuperação da biodiversidade marinha e tem o patrocínio da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental. O REBIMAR e suas três fases:

1ª Fase: Implantação dos Recifes Artificiais no Município de Pontal do Paraná;

2ª Fase: Manutenção e acompanhamento dos Recifes Artificiais, bem como estudo das espécies de pescados da região;

3ª Fase: Acompanhamento da sucessão ecológica dos recifes artificiais, estudos das espécies bandeiras: mero, tartaruga-verde, tubarão-martelo e raia-manta.

Nesta, que é a terceira fase do Programa, o REBIMAR propõe potencializar resultados para a conservação gerados nas fases anteriores, dando continuidade às ações de conservação e recuperação de espécies ameaçadas da biodiversidade marinha e seus habitats, e de monitoramento dos ganhos ambientais dos recifes artificiais instalados. Entretanto, expande a área de atuação, abrangendo agora, a plataforma rasa dos estados do Paraná e São Paulo.

Para alcançar o objetivo geral, a proposta está dividida em dez objetivos específicos. Os quatro primeiros estão direcionados ao monitoramento e mapeamento das áreas de vida de espécies-chave, incluindo habitats naturais e artificiais para a conservação; um objetivo focado na estruturação de banco de dados da biodiversidade marinha da área de estudo; dois objetivos para desenvolvimento de ferramentas de gestão e políticas públicas; e outros dois para o envolvimento de públicos de interesse do Programa que representam sete públicos de interesse da Petrobras, incluindo comunidades, público interno, fornecedores, entre outros, por meio de envolvimento direto nas ações do Programa, da educação ambiental e de um plano de comunicação.

Os resultados do Programa poderão indicar alternativas dialogadas de gestão territorial, ordenamento pesqueiro e zonas de exclusão de atividades impactantes em habitats relevantes. Além de permitir a avaliação do uso de medidas sustentáveis, entre elas, a tecnologia social de instalação de recifes artificiais para a redução de impactos e incremento de recursos pesqueiros e alternativas de renda às comunidades locais.

O reforço no conhecimento sobre as espécies-chave e carismáticas e a sensibilização e mobilização dos públicos do Programa. Será um instrumento catalisador para a construção de um olhar distinto para o mar, e para gerar apoio dos diversos atores sociais para a adoção de políticas públicas correspondentes à necessidade de conservação tanto das espécies como de seu ambiente.



7.3.1) O que são os Recifes Artificiais?

Recifes Artificiais Marinhos (RAMs) são estruturas geralmente de concreto. Introduzidas no fundo do mar para serem colonizadas pela comunidade biológica marinha. Da mesma forma, ocorre em pilares de piers, colunas e fundações de plataforma de petróleo, cascos de navios e estruturas de rocha natural.

Os recifes artificiais utilizados no REBIMAR foram projetados para atrair peixes para procriação e maximizar o recrutamento larval. Por isso, são chamados de recifes de recrutamento larval (RRL). A superfície é plana e rugosa para facilitar a fixação de organismos marinhos e o concreto utilizado na confecção adequado ao ambiente.

O REBIMAR é o primeiro projeto de recifes artificiais licenciado no país e atende rigorosamente aos requisitos estabelecidos pelo IBAMA, na instrução normativa número 125, de 18 de outubro de 2006.

7.3.2) Evolução dos Recifes Artificiais do REBIMAR



1 Alocação dos recifes artificiais em uma área específica no fundo do mar. Ainda não há vida no recife.

2 Instalação dos colonizadores pioneiros e alguns peixes.

3 Inicia-se a colonização com comunidades sésseis no substrato dos recifes artificiais.

4 Peixes maiores começam a aparecer e o Mero repopoa essas áreas.

5 Os recifes atingem sua maturidade ecológica com ampla diversidade de espécies e relações ecológicas.

- 1 *1ª Fase: Implantação dos recifes artificiais (0 dia)*
2ª Fase: Inicia-se a colonização dos pioneiros hidrozoários, tunicados briozoários, moluscos. (40 dias de implantação)
- 2 *3ª Fase: Sucessão dos pioneiros contínua. Surgem os primeiros invertebrados incrustantes e ascídias. (5 meses de implantação)*
4ª Fase: Surgem esponjas e octocorais. (7 meses)
5ª Fase: Os primeiros peixes começam a aparecer. (10 meses)
- 3 *6ª Fase: O recife começa a ganhar diversidade de espécies surge o Mero e o recife se torna um berçário e área de refúgio larval. (10 anos de implantação)*
- 4 *7ª Fase: Espera-se que em quinze anos, o recife atinja sua maturidade ecológica de implantação.*



Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

8) Um olhar dos pesquisadores

8.1) Raia Manta (*Mobula birostris*)

A raia manta gigante, também conhecida como jamanta (Sul e Sudeste) ou raia gaveta (Nordeste), é a maior raia vivente, podendo alcançar até 9,1 metros de largura e pesar até 3 toneladas. Possui distribuição circuntropical e semi-temperada nos principais oceanos do mundo.

A Raia Manta é pelágica, vivendo grande parte de sua vida em alto-mar e realizando extensas migrações, de forma solitária ou em grandes grupos. Possuem coloração escura com manchas brancas na porção dorsal e coloração branca na porção ventral, com manchas negras de diferentes tamanhos e formatos. Apesar de mundialmente utilizados para identificar indivíduos, os padrões de coloração ventral nas mantas podem alterar, gerando dificuldades da identificação e monitoramento em longo prazo.



Raia-manta gigante (*Mobula birostris*), avistada na Laje de Santos por pesquisadores do Projeto Mantas do Brasil

© Leo Francini/ Mantas do Brasil



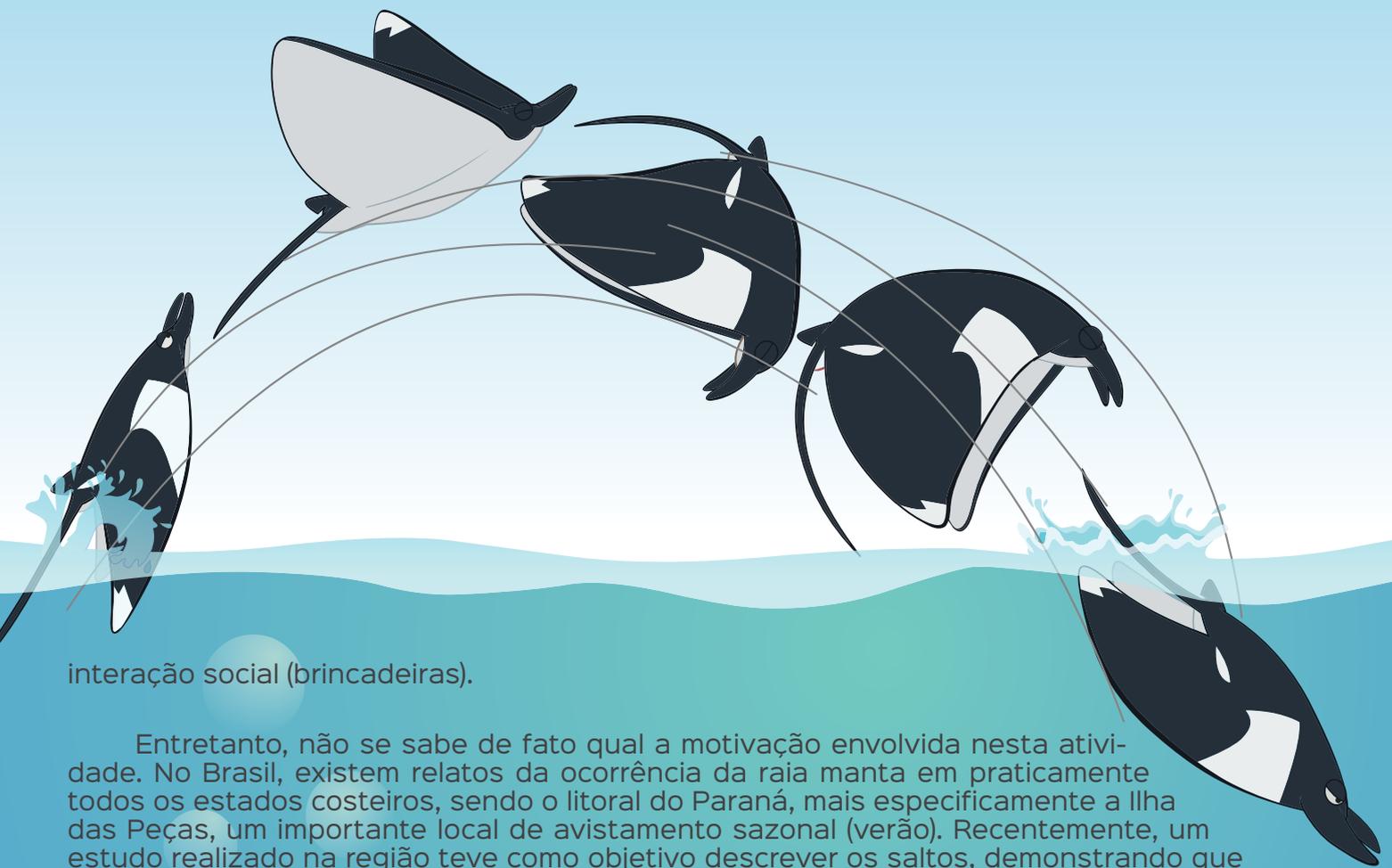
Raia-manta (Mobula birostris), avistada pela equipe do REBIMAR nas balsas naufragadas localizadas no Paraná

Possui cabeça larga, barbatanas peitorais triangulares e barbatanas cefálicas em forma de chifre localizadas em ambos os lados da boca. Possuem corpo horizontalmente achatado com olhos nas laterais e brânquias ventrais. A raia manta é filtradora, alimentando-se diariamente de grandes quantidades de zooplâncton. Pode também se alimentar de peixes de pequeno e médio porte. Diferente da maioria das raias, sua boca se localiza na região frontal da cabeça e para se alimentar, este animal nada com a boca aberta utilizando os chifres cefálicos para canalizar a água para a cavidade oral. Os espiráculos dorsais são vestigiais, e as mantas devem nadar continuamente para respirar (ventilação RAM).

Apresentam viviparidade histotrófica, estratégia reprodutiva na qual os embriões são inicialmente nutridos por vitelo e em seguida por leite uterino, uma substância rica em lipídios secretada pela parede uterina da fêmea. Relatos indicam que cada fêmea pode gerar até dois filhotes por gestação, entretanto, a presença de apenas um filhote é mais comum. A gestação dura mais de um ano e o filhote nasce com cerca de 122-127 cm. Não existe cuidado parental, ou seja, após o nascimento, o filhote passa a viver por conta própria. Estudos utilizando ultrassonografia em fêmeas prenhes indicam que quando no útero, o filhote respira por bombeamento bucal (suga o líquido uterino através de sucção). O modo respiratório muda para ventilação RAM após o nascimento.

As mantas possuem o maior cérebro dentre os peixes, bem como a maior relação tamanho cerebral-tamanho corporal. Por este motivo, são consideradas um dos animais mais inteligentes e autoconscientes viventes. De fato, estudos demonstram que as mantas possuem alta complexidade comportamental e interações sociais, bem como capacidade de se reconhecerem em espelhos. Mantas também apresentam um complexo sistema contracorrente na região cefálica, caracterizado pela disposição diferenciada dos vasos sanguíneos no qual o calor flui do sangue mais aquecido para o mais resfriado, reduzindo a perda de calor. Estudos indicam que esta conformação próxima ao cérebro e olhos, permite maior oxigenação e por consequência melhora a capacidade mental e visual, além de permitir o aquecimento desta região durante mergulhos profundos.

O ecoturismo baseado em avistamento e/ou mergulho com raias manta é extremamente rentável, movimentando a economia de países como Maldivas, Havaí, Galápagos, Micronésia e México. Estes animais também podem ser observados sazonalmente (inverno) em mergulhos na Laje de Santos, São Paulo. Em alguns locais, as mantas realizam saltos para fora da água, comportamento comumente relacionado à alimentação, reprodução, remoção de parasitas ou



interação social (brincadeiras).

Entretanto, não se sabe de fato qual a motivação envolvida nesta atividade. No Brasil, existem relatos da ocorrência da raia manta em praticamente todos os estados costeiros, sendo o litoral do Paraná, mais especificamente a Ilha das Peças, um importante local de avistamento sazonal (verão). Recentemente, um estudo realizado na região teve como objetivo descrever os saltos, demonstrando que tal comportamento ocorre de forma constante e pode ter relação com algumas condições ambientais observadas na região.

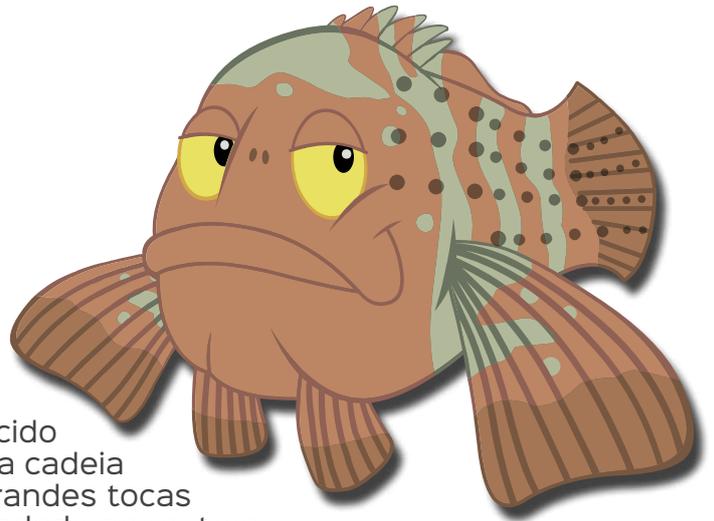
A raia manta *M. birostris*, é classificada como Vulnerável não apenas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, como também na lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Tal classificação se dá principalmente pelas características biológicas da espécie (crescimento lento, maturação sexual tardia, longa gestação, prole de tamanho reduzido) e pela pressão antropogênica causada pela pesca, seja ela direcionada (obtenção das guelras para exportação para o mercado asiático) ou incidental (captura acessória, também chamada de bycatch), ficando presas em redes de espera ou redes fantasma. Ainda, as raias mantas são cada dia mais ameaçadas pela poluição marinha, visto que o lixo, em especial o plástico, causa alta mortalidade por ser ingerido durante a alimentação/filtração. Atualmente, a captura e comercialização da espécie é proibida no Brasil (Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA 02/2013 e Portaria MMA n. 73/2018). A captura e comercialização também é proibida em nível internacional.



Desta forma, torna-se de extrema importância a cooperação em nível nacional e internacional, entre pesquisadores, pescadores e população, com ativa participação de ONG's e governo, para que a espécie seja conservada, garantindo assim a recuperação das populações em nível mundial, bem como a preservação dos locais onde estes animais estão inseridos.

8.2) Mero (*Epinephelus itajara*)

Nesta terceira fase do programa Re-bimar, a equipe está realizando o monitoramento da população de Meros (*Epinephelus itajara*) na região costeira dos estados de São Paulo e Paraná, em profundidades de até 40 metros. O Mero é um dos maiores peixes ósseos do Oceano Atlântico e um dos maiores predadores da zona costeira brasileira, vivendo mais de 40 anos e atingindo até 2,5 metros de comprimento total. Por meio da sua alimentação, controla o tamanho populacional de espécies de peixes, crustáceos e moluscos, sendo uma espécie-chave nos ecossistemas de ocorrência. O Mero ficou conhecido como Senhor das Pedras devido ao seu nível na cadeia alimentar e por seu hábito de abrigar-se em grandes tocas de recifes rochosos, onde dificilmente é incomodado por outras espécies. Entretanto, o homem ainda é uma das maiores ameaças para perpetuação da espécie. Durante muitos anos, o Mero foi alvo de pescarias amadoras e comerciais, as quais levaram ao declínio populacional da espécie.



© Robin Loose

Mero (*Epinephelus itajara*) avistado pela equipe do REBIMAR no Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais

As suas características biológicas e ecológicas, como o crescimento lento (>10 cm/ano nos primeiros anos de vida e <3 cm/ano após os 15 anos de vida), a maturação tardia (6 a 7 anos), a formação de agregações reprodutivas em locais rasos (10 a 50 metros) e a fidelidade por locais de desova, faz com que a espécie se torne vulnerável a pressão pesqueira e apresente dificuldades em se recuperar numericamente. Além disso, a supressão das áreas de manguezais e a degradação dos ambientes estuarinos têm afetado os jovens Meros que passam os primeiros anos de vida (5 a 6 anos) nessas regiões. Quando atingem em torno de um metro de comprimento, os juvenis da espécie emigram dos estuários para áreas recifais de até 100 metros de profundidade.

O Mero (*Epinephelus itajara*) é encontrado em águas tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico, incluindo o Golfo do México e o Mar do Caribe. A espécie é um dos maiores peixes ósseos e um dos maiores predadores da zona costeira brasileira,

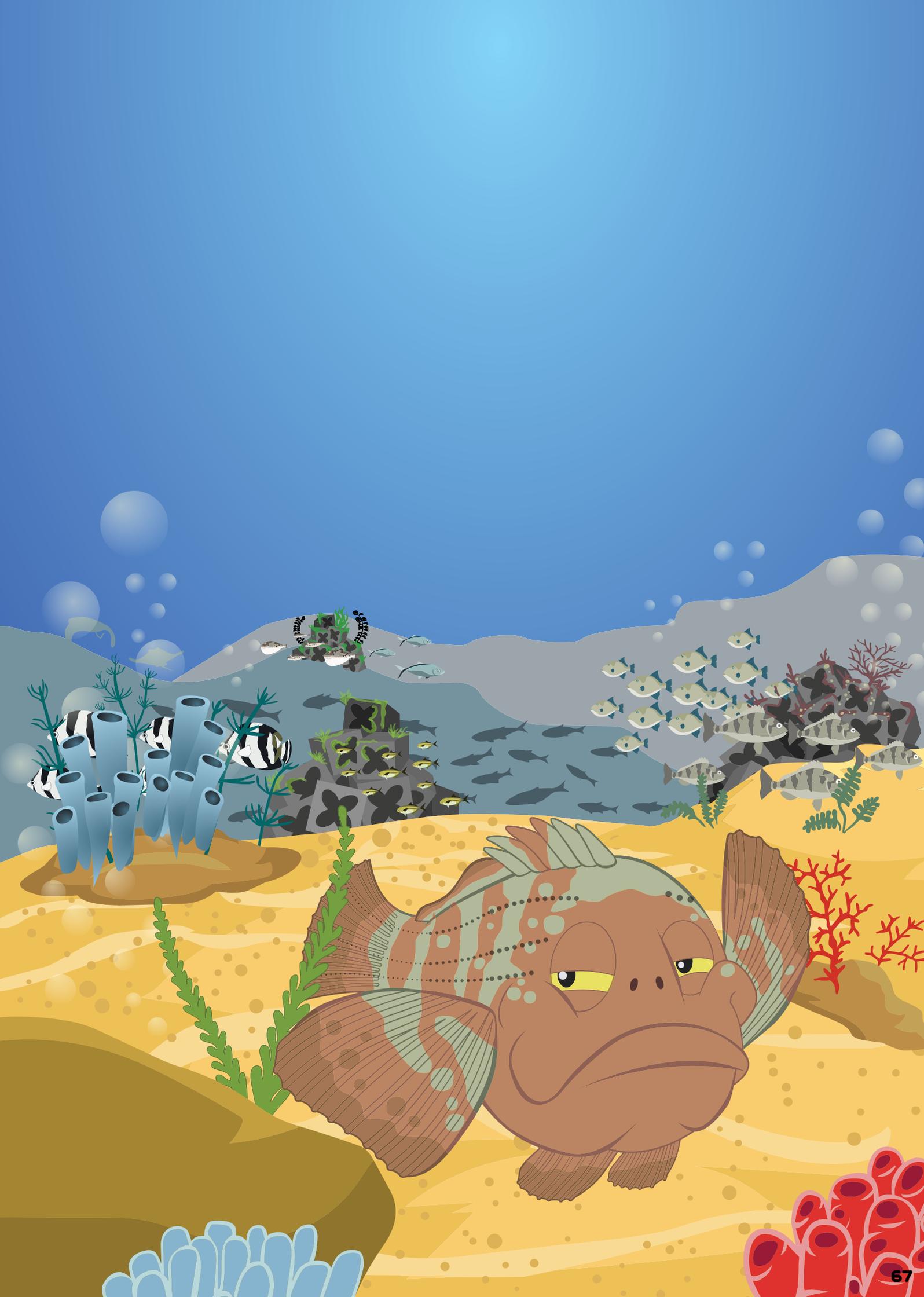
O Mero está listado como “ criticamente ameaçado ” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (International Union for Conservation of Nature). No Brasil, a captura da espécie está proibida desde 2002. Os esforços de conservação têm mostrado sinais promissores de recuperação populacional da espécie em algumas áreas. No estado do Paraná, os Meros têm sido registrados com frequência em recifes artificiais e naufrágios da região costeira. Identificar os locais de ocorrência e agregação é essencial para o monitoramento das unidades populacionais e a conservação de áreas prioritárias para a recuperação da espécie.

Após a implantação dos recifes artificiais esta espécie passou a ser vista com maior frequência, utilizando os blocos dos recifes como proteção e se alimentando dos peixes menores.



© Robin Loose

Mero (Epinephelus itajara) avistado nos Recifes Artificiais instalados no litoral do Paraná



8.3) Tubarões

A classe *Chondrichthyes* é um grupo particular de vertebrados que apresenta o esqueleto formado por cartilagem e ausência total de bexiga natatória (órgão que permite a flutuabilidade da maioria dos peixes). Essa classe é dividida em duas subclasses: *Holocephali*, representada por quimeras (peixes de águas mais profundas) e *Elasmobranchii*, representada pelos tubarões e raias.

Atualmente são conhecidas mais de 500 espécies de tubarões e 633 espécies de raias. Desse total, aproximadamente 165 espécies ocorrem no Brasil, sendo 89 de tubarões e 70 de raias (considerando também as raias de água doce). Na costa paranaense são conhecidas mais de 52 espécies de tubarões e 32 de raias, entre organismos costeiros e oceânicos. Esses números podem variar, tanto local quanto mundialmente, devido à descoberta e descrição de novas espécies, à separação de um grupo em duas ou mais espécies ou até mesmo à invalidação de espécies já existentes.

Além das grandes áreas estuarinas, a costa paranaense possui uma plataforma continental extensa e rasa, a qual apresenta alta disponibilidade alimentar e proteção para recém-nascidos e juvenis, podendo ser considerada como área de parto e berçário para algumas espécies de tubarões e raias.



Tubarão-martelo (*Sphyrna lewini*)



Tubarão-martelo (*Sphyrna lewini*)

Fêmeas adultas dos tubarões martelo-entalhado (*Sphyrna lewini*), galha-preta (*Carcharhinus limbatus*) e cabeça-chata (*C. obscurus*) se aproximam da costa durante a primavera e verão para dar a luz aos seus filhotes, os quais permanecem nessa região durante os primeiros meses de vida (dezembro a março).

Juvenis de tubarão-martelo-liso (*S. zygaena*) são mais comuns no inverno e começo da primavera, enquanto que juvenis de tubarão tigre são mais frequentes na primavera. Já o cação rola-rola (*Rhizoprionodon lalandii*) apresenta todo o ciclo de vida em áreas costeiras, onde indivíduos recém-nascidos, juvenis e adultos podem ser encontrados em diversas épocas do ano.

Estudos recentes buscam comprovar essa hipótese através de informações sobre os padrões reprodutivos das diversas espécies que ocorrem nessa região.

Infelizmente, nas últimas décadas, a captura de elasmobrânquios vem aumentando gradativamente, atingindo cerca de um milhão de toneladas ao ano. Muitas populações de tubarões declinaram em até 90% em algumas partes do mundo e hoje cerca de 25% das espécies de *Chondichthyes* do mundo estão ameaçadas. No Brasil, 33% das espécies conhecidas estão listadas em alguma categoria de ameaça.

O comércio internacional de barbatanas de tubarões tem sido a principal causa do recente aumento da sobrepesca de elasmobrânquios e, embora o comércio global deste item esteja diminuindo desde o ano 2000, o comércio da carne aumentou 42% de 2000 a 2011, com o Brasil figurando como o maior importador de carne de tubarão do mundo. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), as frotas industriais e de pequeno porte em todo o mundo fornecem as barbatanas ao mercado internacional, enquanto a carne dos mesmos tubarões capturados é desviada para atender a demanda de mercados emergentes, especialmente no Brasil. Isso leva a uma preocupação dupla para as populações de tubarões, colocando em risco um dos grupos de animais mais extraordinários do planeta.

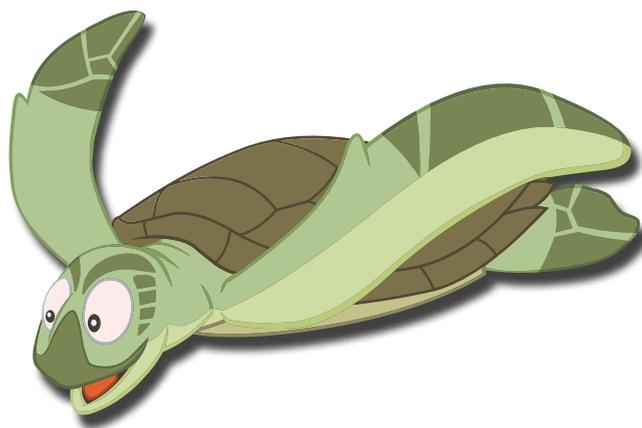


Tipos de Martelo



8.4) Tartarugas-verde (*Chelonia mydas*)

Desde 2004, são realizadas pesquisas com as tartarugas marinhas no estado do Paraná, e desde 2014 o REBIMAR se agregou a coalizão de pesquisa e conservação destes animais no estado. O REBIMAR trabalha com o enfoque nas ilhas costeiras do Estado do Paraná. As ações têm por objetivo monitorar as áreas de vida das tartarugas-verde juvenis e gerar conhecimento de longo prazo acerca da ecologia da espécie, e contribuindo com a conservação e delineamento de medidas de desenvolvimento social e econômico alinhados a manutenção da saúde ecossistêmica marinha.



As tartarugas marinhas apresentam ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os oceanos do mundo, em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Apresentam um ciclo de vida longo que inicia quando as tartarugas adultas desovam na areia da praia, segue ao período de desenvolvimento destes ovos por períodos de incubação que variam entre 45 a 60 dias até a eclosão, e o nascimento das tartaruguinhas na praia e sua corrida para o mar, estimuladas por um fenômeno chamado “frenesi” - este fenômeno é a liberação de hormônios que fazem com que as tartaruguinhas entrem num estado de êxtase e corram o mais rápido possível para o mar fugindo de predadores e da área exposta da zona praial. No momento da corrida para o mar, as tartaruguinhas gravam todas as informações físico-químicas da praia em que nasceram, e estas informações serão utilizadas junto com outros sinais ambientais para que elas retornem para esta praia na fase adulta para reproduzir e desovar. Após a corrida para o mar, as tartarugas passam sua fase de filhote em alto mar, até atingirem a fase juvenil. Entretanto, após esta fase do ciclo, cada espécie tem uma característica distinta: as tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), por exemplo, quando juvenis migram para regiões costeiras para descanso e alimentação, por onde ficam até adulta, nos quais voltam para se desenvolverem em adultas reprodutivas e deslocarem para ilhas oceânicas para desovar. Quando atingem a fase adulta, machos e fêmeas migram para áreas de desova durante os períodos de reprodução, depois os machos retornam para as áreas de alimentação e as fêmeas chegam a subir para as praias até 10 vezes para botar seus ovos, sucessivamente.

Das setes espécies de tartarugas marinhas do mundo, cinco ocorrem no Brasil, e embora todas ocorram no Paraná, a tartaruga-verde é a que possui maior frequência de ocorrência no litoral do Paraná, sendo registrado apenas animais na fase juvenil (desde recém recrutados da zona oceânica até animais quase adultos). A presença destes animais na região está relacionada principalmente à ocorrência de gramas e macroalgas marinhas, que são os principais alimentos dessas tartarugas em regiões tropicais e subtropicais.

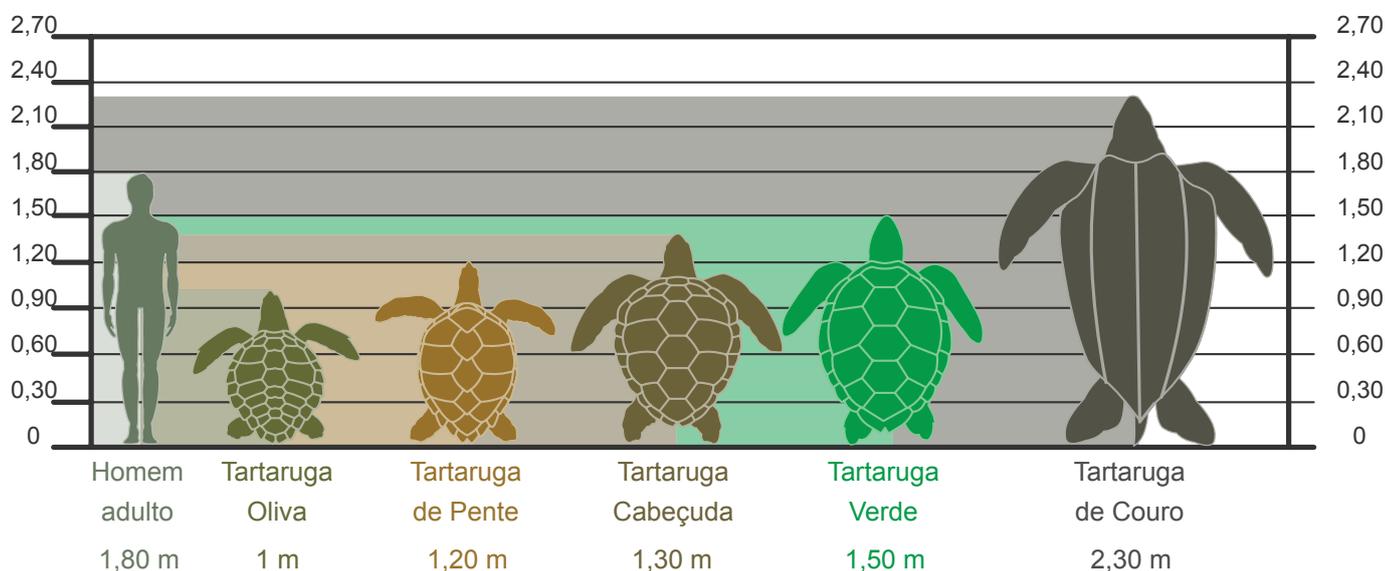


Gráfico comparativo entre as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil

No Brasil esta espécie de tartaruga desova em Ilhas oceânicas como Ilha de Fernando de Noronha – Pernambuco, Atol das Rocas – Rio Grande do Norte, e Ilha da Trindade – Espírito Santo. Porém, as tartarugas-verde que utilizam o litoral do Paraná são originadas na Ilha da Ascensão, Ilha de São Tomé, Ilha de Bioko, na costa do Suriname, Ilha de Aves, entre outras regiões do oceano Atlântico e mar do Caribe.

As pesquisas são realizadas por meio de diversos métodos científicos, incluindo capturas intencionais, onde os pesquisadores usam redes de pesca para capturar, analisar e soltar as tartarugas-verde. Os animais capturados são levados para um barco-hospital, e então são amostrados/coletados dados biológicos como as medidas, a massa corporal, o sangue e a presença de tumores para avaliação de saúde dos indivíduos.

Além disso, as tartarugas-verde capturadas são marcadas com anilhas de aço numeradas - cedidas pelo Centro TAMAR/ICMBio – as quais são associadas em banco de dados à informações biológicas e de local e ano de captura. Este banco de dados integra uma base nacional, o SITAMAR. Com a anilha, também é possível saber se a tartaruga está utilizando o mesmo local ou por onde se desloca, pois se ela for capturada e recapturada no mesmo lugar, pode-se inferir a residência na área em determinado período de tempo. Ainda, com a inserção das anilhas e com as informações de captura e recaptura, é possível gerar modelos para avaliar o uso do ambiente pelas tartarugas e estimar o tamanho da população no período de estudo.

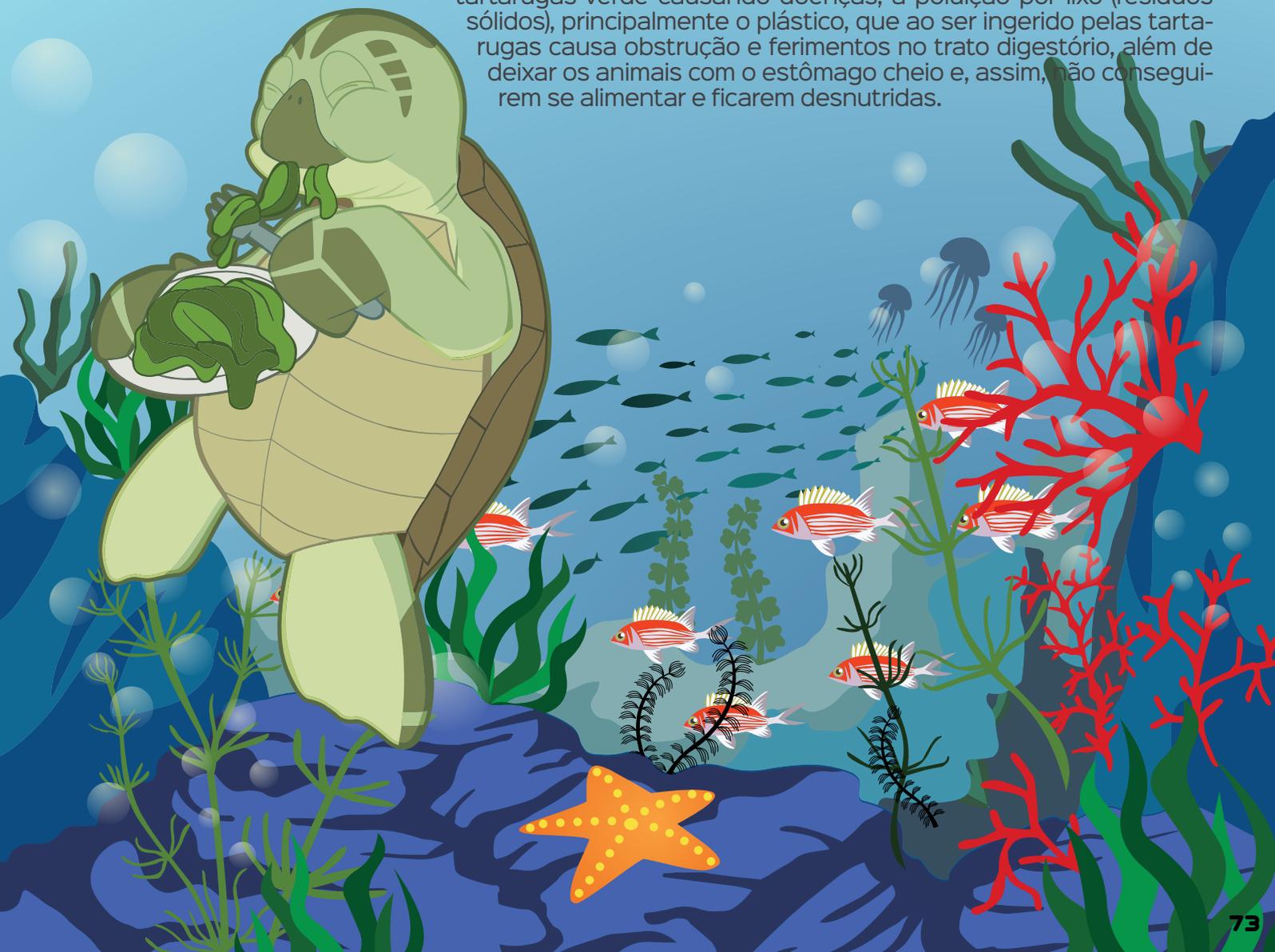
Conforme resultados dos projetos realizados, as áreas de concentração conhecidas das tartarugas-verde no litoral paranaense são as Ilhas do Mel e Cobras e os manguezais do Complexo Estuarino de Paranaguá, assim como a Ilha da Figueira e as ilhas do Parque Nacional Marinho dos Currais. Estas ilhas são utilizadas pelas tartarugas-verde para alimentação, desenvolvimento e mesmo para descanso. Durante os quatro anos de estudo envolvendo capturas, marcação e soltura de tartarugas-verde nas Ilhas do Mel e Cobras, foram capturadas 238 tartarugas-verde. Destas, 53 foram recapturadas no mesmo local de captura, indicando que as tartarugas permanecem na mesma área por no mínimo três meses antes de começarem a migrar para outras áreas. Os modelos de uso de área confirmaram que, neste período de três meses, as tartarugas permaneceram na área e a entrada de outros indivíduos na população foi baixa. Neste mesmo período a população da Ilha das Cobras foi estimada em 205 indivíduos. Essas informações são fundamentais para conhecimento do uso do ambiente pelos animais, e para o monitoramento contínuo do tamanho populacional.





Transmissores que enviam sinais para satélites foram utilizados para monitorar juvenis de tartarugas-verde, e os resultados demonstraram que as tartarugas que frequentam o litoral do Paraná também utilizam outras áreas do litoral de São Paulo, Bahia, Santa Catarina e mesmo do Uruguai. Conhecendo os trajetos percorridos pelas tartarugas-verde é possível detectar corredores migratórios, de modo que essa informação pode auxiliar na criação de medidas de proteção à espécie. Os resultados gerais de saúde indicam que a degradação ambiental pode afetar a saúde dos animais e aproximadamente metade das tartarugas capturadas apresentaram fibropapilomatose. Esta é uma doença viral, ocasionada pela poluição do ambiente marinho, que gera tumores nas partes moles do corpo das tartarugas, como nadadeiras e olhos, afetando a imunidade e a vulnerabilidade à outras doenças.

Os estudos realizados pelo REBIMAR, juntamente com outros estudos realizados com a tartaruga-verde no litoral do Paraná, mostram que as maiores ameaças à conservação das tartarugas são: a pesca incidental, em que muitas tartarugas morrem ao emalhar nas redes de pesca; o intenso tráfego de embarcações, como lanchas e jet-skis que podem colidir com os animais causando fraturas e podendo levá-los a morte; a poluição por esgoto, que contamina a água e afeta a saúde das tartarugas-verde causando doenças; a poluição por lixo (resíduos sólidos), principalmente o plástico, que ao ser ingerido pelas tartarugas causa obstrução e fermentos no trato digestório, além de deixar os animais com o estômago cheio e, assim, não conseguirem se alimentar e ficarem desnutridas.



Nós e o Mar:

A diversidade do litoral paranaense na sala de aula

Referências Bibliográficas

- ADMINISTRAÇÃO dos Portos de Paranaguá e Antonina. Porto de Paranaguá atinge a marca de 50 milhões de toneladas. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1775>>. Acesso em: 03 mar. 2018.
- AGÊNCIA Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biocombustíveis. Acesso em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis>> Acesso em: 10 jan. 2019.
- ALEXANDER, R. L. "Evidence of brain-warming in the mobulid rays, *Mobula tarapacana* and *Manta birostris* (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Batoidea: Myliobatiformes)". *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 118, n. 2, p. 151-164, 1996.
- ALVES, Jorge Rogério Pereira (org.). *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001.
- ANDERSON, R. C.; ADAM, M. S.; KITCHEN-WHEELER, A. M.; STEVENS, G. Extent and economic value of manta ray watching in Maldives. *Tourism in Marine Environments*, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2011.
- ANTONIACONI, G.; VECCHIA, A. D.; SOGABE, P. S.; et al. Prevalência de asma e rinite em estudantes de 13 e 14 anos no município de Paranaguá, Paraná. *Litoral do Paraná, Matinhos, PR*, v. 2, 2016.
- ARI, C.; CORREIA, J. Role of sensory cues on food searching behavior of a captive *Manta birostris* (Chondrichthyes, Mobulidae). *Zoo Biology*, v. 27, n. 4, p. 294-304, p. 2008.
- ARI, C.; D'AGOSTINO, D. P. Contingency checking and self-directed behaviors in giant manta rays: do elasmobranchs have self-awareness? *Journal of Ethology*. Springer, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2016.
- ARI, C.; Encephalization and brain organization of mobulid rays (Myliobatiformes, Elasmobranchii) with ecological perspectives. *Open Anatomy Journal*, n. 3, p. 1-13, 2011.
- ASMUS, M. et al. *Gestão Costeira no Brasil: Instrumentos, fragilidades e potencialidades*. Rio Grande, RS: Universidade Federal do Rio Grande, 2006.
- BARRETO, R. R.; BORNATOWSKI, H.; MOTTA, F. S.; SANTANDER-NETO, J.; VIANNA, G. M. S. Monitoramento das condições de balneabilidade das praias do litoral paranaense. Acesso em <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-297.html>> Acesso em: 17 jan. 2019.
- BERTONCINI, A. A.; KOENIG, C. C.; AGUILAR-PERERA, A.; BARREIROS, J.; CRAIG, M. T.; FERREIRA, B.; *Epinephelus itajara*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018.
- BERTONCINI, A. A.; KOENIG, C. C.; BUENO, L. S.; COLEMAN, F. C.; FREITAS, M. O.; LEITE, J. R.; SOUZA, T. F.; HOSTIM-SILVA, M. Evidence for spawning aggregations of the endangered Atlantic goliath grouper *Epinephelus itajara* in southern Brazil. *Journal of Fish Biology*, p. 1-14, 2016.
- BORNATOWSKI, H.; Abilhoa, V.; CHARVET-ALMEIDA, P. Elasmobranchs of the Paraná Coast, southern Brazil, south-western Atlantic. *Marine Biodiversity Records*, v. 2, 2009.
- BORNATOWSKI, H.; ABILHOA, V.; CHARVET-ALMEIDA, P. Elasmobranchs of the Paraná coast, southern Brazil, south-western Atlantic. *Marine Biodiversity Records*, v. 2, n. 158, p. 1-6, 2009.
- BRAGA, A.; PEREIRA, L. A. A.; BÖHM, G. M.; SALDIVA, P. Poluição atmosférica e saúde humana. *Revista USP*, v. 0, n. 51, p. 58, 2001.
- BRASIL. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 29 nov. 2018.
- BULLOCK, L. H.; MURPHY, M. D.; GODCHARLES, M. F. MITCHELL, M. E. Age, growth, and reproduction of jewfish, *Epinephelus itajara*, in eastern Gulf of México. *Fishery Bulletin*, v. 90, p. 243-249, 1992.
- BURNETT, R.; CHEN, H.; SZYSZKOWICZ, M.; et al. Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 38, p. 9592-9597, 2018.
- CAMHI, M.; FOWLER, S.; MUSICK, J.; BRÄUTIGAM, A.; FORDHAM, S. Sharks and their relatives: ecology and conservation. IUCN Species Survival Commission, n. 20, 1998.
- CAMPANILI, Maura; SCHAFFER, Wigold Bertoldo. *Mata Atlântica: manual de adequação ambiental*. 35. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010.
- CHMYZ, I. A. Tradição Tupi Guarani no Litoral do Estado do Paraná. *Círculo de Estudos Bandeirantes*, Curitiba, p. 71-95, 2002.
- COMPAGNO, L. J. V. Checklist of living chondrichthyes. In: HAMLETT W.C. (ed) *Reproductive biology and phylogeny of chondrichthyes: sharks, batoids, and chimaeras*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2005. p. 501-548
- COMPAGNO, L. J. V. Mobulidae. Devil rays. In: CARPENTER, K.E.; NIEM, V. *FAO Identification Guide for Fishery Purposes. Western Central Pacific*, v. 2, 1997.
- COMPAGNO, L. J. V.; DANDO, M.; FOWLER, S. *Sharks of the world*. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 2005.
- Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. *Conservação e Ordenamento Pesqueiro*. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno_40.pdf> Acesso em: 01 jan. 2019.
- COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 3, 2006. Acesso em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02706032006>> Acesso em: 10 jan. 2019.
- DENARDIN, V. et al. Distribuição de benefícios ecossistêmicos: o caso do ICMS ecológico no litoral paranaense. *REDES*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 2, p. 184-198, mai/ago. 2008.
- DULVY, N. K.; FOWLER, S. L.; MUSICK, J. A.; et al. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLIFE*, v. 1, n. 590, 2014
- FOOD and agriculture organization of the Unites Nations (FOA). *Mangrove forest management guidelines*. Rome: FOA, 1994. ISBN 92-5-103445-1
- FROEHNER, S.; MACENO, M. Assesment of bioaccumulation of biphenyls in the trophic chain of a coastal area of Parana, Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, n. 168, p. 168-198, 2010.
- FROEHNER, S.; MACHADO, K. S.; STEFAN, E.; BLENINGER, T.; ROSA, E. C.; MARTINS, C. C. Occurance of selected estrogens in mangrove sediments. *Marine Pollution Bulletin*, n. 64, p. 75-79, 2012.
- FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. Disponível em: <www.fishbase.org> Acesso em: 01 jun. 18.
- FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. Disponível em: <www.fishbase.org> Acesso em: 10 jan. 2019.
- GADIG, O. B. F. 2001. *Tubarões da costa do Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Rio Claro, São Paulo, 2001.
- GALINDO-LEAL, Carlos; CÂMARA, Ibsen de Gusmão. *Mata Atlântica Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005.
- GERNET, M. V.; BIRCKOLZ, C. J. Fauna malacológica em dois sambaquis do litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, v. 24, p. 39-49, set. 2011.
- GERNET, M. V.; SANTOS, E. V. Arqueologia histórica na região da Ponta do Poço, município de Pontal do Paraná, Paraná: Estudo de um sítio arqueológico por métodos não interventivos. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 13, n. 44, p. 75-88, 2012.

GIGLIO, V.; ADELIR-ALVES, J.; GERHARDINGER, L. C.; GRECCO, F. C.; DAROS, F. A.; BERTONCINI, Á. 2014. Habitat use and abundance of goliath grouper *Epinephelus itajara* in Brazil: a participative survey. *Neotropical Ichthyology*, v. 12, n. 4, p. 803-810, 2014.

GIRARD, J. Princípios da química ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GUARNIERI, M.; BALMES, J. R. Outdoor air pollution and asthma. *The Lancet*, v. 383, n. 9928, p. 1581-1592, 2014.

GUIMARÃES, M. S. B. C. Do lixo ao luxo: As premissas teórico metodológicas e a noção de sambaqui. *Boletim do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, v. 63, p. 1-23, 2003.

GURGATZ, B. M. Avaliação de material particulado fino, fuligem e poluentes gasosos na região portuária de Paranaguá, 2018. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável), Universidade Federal do Paraná Litoral. Matinhos, PR.

GURGATZ, B. M.; CARVALHO-OLIVEIRA, R.; OLIVEIRA, D. C.; et al. Atmospheric metal pollutants and environmental injustice: A methodological approach to environmental risk analysis using fuzzy logic and tree bark. *Ecological Indicators*, v. 71, p. 428-437, 2016.

GURGATZ, B. M.; MOREIRA, C. A. B.; ANTONIACONI, G.; REIS, R. A. *Teloschistes flavicans* (sw.) Norman como indicador de poluição atmosférica em Paranaguá - PR. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 44, p. 27-39, 2017.

HADLEY, M. B.; VEDANTHAN, R.; FUSTER, V. Air pollution and cardiovascular disease: a window of opportunity. *Nature Reviews Cardiology*, v. 15, p. 193-194, 2018.

INSTITUTO Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Projeto Pesca e Maricultura: A Pesca no Paraná. Disponível em: <www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=92> Acesso em: 10 jan. 2019.

KAMPA, M.; CASTANAS, E. Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*, v. 151, n. 2, p. 362-367, 2008.

LANGOWISKI, V. B. R. Contribuição para o estudo dos usos e costumes do praieiro do litoral de Paranaguá. *Cadernos de Artes e Tradições Populares*. Paranaguá, Museu de Arqueologia e Artes Populares, v. 1, p. 77-101, 1976.

LESSA, R. Rethinking use and trade of pelagic sharks from Brazil. *Marine Policy*, v. 85, p. 114-122, 2017.

LUIZ JR, O. J.; BALBONI, A. P.; KODJA, G.; ANDRADE, M.; MARUM, H. Seasonal occurrences of Manta birostris (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil. *Ichthyological Research*, v. 56, n. 1, p. 96-99, 2009.

MAGRIS, R. A.; BARRETO, R. Mapping and assessment of protection of mangrove habitats in Brazil. *Pan-american Journal of Aquatic Sciences*, v. 5, n.4, p. 546-566, 2010.

MAHER, B. A.; AHMED, I. A. M.; KARLOUKOVSKI, V.; et al. Magnetite pollution nanoparticles in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 39, p. 10797-10801, 2016.

MANAHAN, S. E. Química Ambiental. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

MARCONDES, M. Documentos para a História do Paraná. Rio de Janeiro: Typographia do Anuário do Brasil, 1923.

MARSHALL, A.D.; BENNETT, M. B.; COMPAGNO, L. J. V. Redescription of the genus Manta with resurrection of Manta alfredi (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). *Zootaxa*, v. 2301, p. 1-28, 2009.

MARSHALL, A.D.; BENNETT, M. B.; KODJA, G.; HINOJOSA-ALVAREZ, S.; GALVAN-MAGANA, F.; HARDING, M.; STEVENS, G.; KASHIWAGI, T. Manta birostris. The IUCN Red List of Threatened Species 2011.

MEDEIROS, A. M.; LUIZ, O. J.; DOMIT, C. Occurrence and use of an estuarine habitat by giant manta ray Manta birostris. *Journal of fish biology*, v. 86, n. 6, p. 1830-1838, 2015.

Ministério do Meio Ambiente. Áreas Aquáticas Protegidas como um Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.aterpesca.org.br/wp-content/uploads/2017/08/Areas-aquaticas-protegidas.pdf>> Acesso em: 01 jan. 2019.

MINISTÉRIO do meio Ambiente. Manguezais. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

MOSS, S. Invisible killer: how one girl's tragic death could change the air pollution story. *The Guardian*, 22. set. 2018. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/22/invisible-killer-how-one-girls-tragic-death-could-change-the-air-pollution-story>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

NAÇÕES Unidas no Brasil. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

NETO, J. D. Propostas de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá do Guaiamum e do Siri-Azul. Brasília: IBAMA, 2011.

NOERNBERG, M. A.; ANGELOTTI, R.; CALDEIRA, G. A.; RIBEIRO DE SOUZA, A. F. Determinação da sensibilidade do litoral paranaense à contaminação por óleo. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, n. 12, v. 2, p. 49-59, 2008.

PADIS, P. C. Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná. São Paulo: Hucitec, 1981.

PARELLADA, C. I.; GOTTARDI NETO, A. Inventário de sambaquis do litoral do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, v. 42, p. 121-152, 1994.

Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná. Relatório de Contextualização Inicial: Introdução, Inserção Regional e Aspectos Socioterritoriais. outubro de 2018. Disponível em: <<http://pdslitoral.com/relatorios/>> Acesso em: 01 jan. 2019.

REIS, Rodrigo Arantes. et al. Litoral do Paraná: território e perspectivas. Volume 1: sociedade, ambiente e gestão. Curitiba, PR: Brazil Publishing, 2016.

RODERJAN, R. V. Caminhos do Tropeirismo no Brasil Meridional. *Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense*, Curitiba, v. 47, 1990.

RODERJAN, R. V. Sobre as origens do Fandango Paranaense. *Boletim da Comissão Paranaense de Folclore*. Curitiba: FUNARTE, 1980.

SANTOS, A. V. Memória Histórica, Chronológica, Topográfica e Descritiva da Villa de Morretes e do Porto Real Vulgarmente Porto de Çima [1851]. Curitiba: Museu Paranaense, 1950.

SANTOS, D. M.; ARAÚJO, I. P.; MACHADO, E. C.; CARVALHO-FILHO, M. A. S.; FERNANDEZ, M. A.; MARCHI, M. R.; GODOI, A. F. L. Organotin compounds in the Paranaguá Estuarine Complex, Paraná, Brazil: Evaluation of biological effects, surface sediments, and suspended particulate matter. *Marine Pollution Bulletin*, n. 58, p. 1922-1952, 2009.

SANTOS, F. O. Alguns impactos das Unidades de Conservação em Antonina. Matinhos, PR: Universidade Federal do Paraná Litoral, 2013.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R. R.; CAMARGO, T. M. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries*, v. 13, n. 2, p. 204-218, 1990.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; et al. Climate changes in mangrove forests and salt marshes. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 64, n.2, p. 37-52, 2016.

SILVA, Valentim da; et.al. Conhecendo os principais solos do Litoral do Paraná: abordagem para educadores do ensino fundamental e médio. (Projeto Areia na Escola). Matinhos, PR: UFPR, 2013.

SOARES, C. R.; LANA, P. C. Baía de Paranaguá: mapas e histórias. Curitiba: UFPR, 2009.

SPINELLI, L. M.; ROSARIO, N. A.; RIEDI, C. A.; et al. Risk Factors for Asthma in Adolescents: ISAAC Phase II in a Brazilian Coast City. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Program and Abstracts of Papers to be Presented During Scientific Sessions2007 AAAAI Annual Meeting2007 AAAAI Annual Meeting., v. 119, n. 1, Supplement, p. S103, 2007.

STECA, L. C.; FLORES, M. D. História do Paraná: Do século XVI à década de 1950. Londrina: UEL, 2002.

THORROLD, S. R.; AFONSO, P.; FONTES, J.; BRAUN, C. D.; SANTOS, R. S.; SKOMAL, G. B.; BERUMEN, M. L. Extreme diving behaviour in devil rays links surface waters and the deep ocean. *Nature Communications*, v. 5, p. 4274, 2014.

TOMITA, T.; TODA, M.; UEDA, K.; UCHIDA, S.; NAKAYA, K. Live-bearing manta ray: how the embryo acquires oxygen without placenta and umbilical cord. *Biology Letters*, v. 8, n. 5, p. 721-724, 2012.

UNESCO. Atlantic Forest South-East Reserves. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/en/list/893>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

WALKER, T. I. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. *Marine & Freshwater Research*, v. 49, p. 553-572, 1998.

WESTPHALEN, C. M.; MACHADO, B. P.; BALHANA, A. P. História do Paraná. Curitiba: Grafipar: 1969.

WHITE, W. T.; DHARMADI; GILES, J.; POTTER, I. Data on the bycatch fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. *Fisheries Research*, v. 82, n. 1-3, p. 65-73, 2006.

WHITE, W. T.; DHARMADI; LAST, P. R.; STEVENS, J. D.; YEARSLEY, G. K.; FAHMI. Economically important sharks and rays of Indonesia. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 2006.

WORLD Health Organization. Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors. Geneva: WHO; 2002 Disponível em: <http://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/> Acesso em: 13 jun. 2018.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-65279-06-2



9 788565 1279062

rebimar



PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA



REALIZAÇÃO:



APOIO:



PATROCÍNIO:



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL