

ECOSSISTEMAS MARINHOS E CONSERVAÇÃO

Curso de Oceanografia
Florianópolis

2021

ECOSSISTEMAS MARINHOS E CONSERVAÇÃO

Florianópolis
Curso de Oceanografia

ECOSSISTEMAS MARINHOS E CONSERVAÇÃO

E-book desenvolvido por alunos da graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no semestre de 2020,2 para a disciplina ECZ7004 - Ecossistemas Marinhos e Conservação sob orientação da Professora Doutora Barbara Segal Ramos e revisado por Juana Bozzetto, Luanna Zambelli e Marco Antônio Friedrichsen.

AUTORES

Andrew Vinicius Wotter Schiavon

Barbara Segal Ramos

Bárbara Silva Costa

Bruna Hoff Polo

Caetano Villa Pinheiro

Francielle Nogueira de Lima Holtz Santos

Gabriela Figueiredo Freire

Gabrielli Scussel Pereira

Giulia de Souza Brocardo

Hillary Wons Couto

Juana Gerevini Bozzetto

Khauany Paola Poleza

Letícia Volcov Alves

Lisa Victoria Melo Assunção

Luana Soares Silva

Luanna Zambelli Azevedo

Maria Luisa Dias Flôres

Mateus Sousa Sombrio

"Fomos, durante muito tempo, embalados com a história de que somos a humanidade. Enquanto isso - enquanto seu lobo não vem - fomos nos alienando desse organismo de que somos parte, a Terra, e passamos a pensar que ele é uma coisa e nós, outra: a Terra e a humanidade. Eu não percebo onde tem alguma coisa que não seja natureza. Tudo é natureza. O cosmos é natureza. Tudo que eu consigo pensar é natureza."

Ailton Krenak



SUMÁRIO

Apresentação	1
Introdução	2
Conceitos básicos: Funções e Serviços Ecossistêmicos	3
Conceitos básicos: Mudanças Climáticas	4
Conceitos básicos: Resiliência	5
Navegando pelos Estuários	6
Introdução	7
Serviços Ecossistêmicos dos Estuários	9
Impactos Ambientais	11
Resiliência	15
Fauna dos Estuários	16
Proteção.....	17
ODS e Estuários	19
Conservação	21
Lama, Água e Sal: Bem-Vindo ao Manguezal	22
O que é mangue?	23
Serviços ecossistêmicos do mangue	24
Animais dos Manguezais	25
Impactos no mangue	26
Mudanças climáticas e CO ₂ no mangue	27
Resiliência	28
Conservação	29
A legislação relativa aos manguezais.....	30
Para além do serviço ambiental direto	31
Um passeio nas Lagunas Costeiras	32
O que são Lagunas Costeiras?	33
Uma breve história da Lagoa da Conceição	35
Funções e Serviços Ecossistêmicos da Lagoa da Conceição	36
Principais espécies de peixes encontradas na Lagoa da Conceição	39
Fatores que impactam as lagunas costeiras	40
Efeitos das mudanças climáticas nas lagunas costeiras.....	41
Percepções da comunidade sobre as mudanças climáticas e efeitos antrópicos na Lagoa da Conceição	42

Praias Arenosas e Restinga	44
Serviços Ecosistêmicos	46
Pressão Imobiliária	48
Mudanças Climáticas	49
Você sabe os efeitos que as mudanças climáticas ocasionam na zona costeira?	50
Unidades de Conservação	51
Costões Rochosos	54
O que são costões rochosos?	55
Zonação de costões rochosos	56
Serviços ecossistêmicos	58
Questões culturais e legislativas	59
Efeitos das mudanças climáticas	60
Resiliência dos costões rochosos	61
ODS e costões rochosos	62
Um mergulho no Ambiente Pelágico	63
O que é um ambiente pelágico?	64
Você imaginava que um rio na divisa da Argentina e Uruguai afetaria a pesca em Florianópolis?	67
Você sabe qual a diferença entre Cação e Tubarão?	68
Porque as diatomáceas são aliadas contra o aquecimento global?	70
De que formas esse ambiente beneficia a sociedade?	71
Conhecendo as espécies ameaçadas.....	73
Gestão com Base Ecosistêmica	78
Glossário	81
Referências	84

APRESENTAÇÃO

Este e-book é fruto de um aprendizado coletivo durante a disciplina "Ecossistemas Marinhos e Conservação", do curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Para estudar a ecologia e conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros foi desenvolvido este projeto de e-book, através da síntese de aprendizados obtidos a partir de pesquisas bibliográficas, leituras, discussões e observações de ecossistemas da região da Grande Florianópolis.

Nos nossos estudos, aprofundamos o entendimento sobre a ecologia sistêmica, buscando relacionar importantes aspectos teóricos à observação prática das dinâmicas de uso e ocupação e estratégias para a manutenção do funcionamento dos ecossistemas.

Os capítulos foram organizados de forma que cada grupo se aprofundou sobre um ecossistema, estudando os conteúdos formais da disciplina. Os textos apresentam alguns conceitos importantes marcados em **negrito** e explicados no glossário.



Figura: Gabriela Freire

INTRODUÇÃO

Em meio à crise ambiental e sanitária que vivemos, é fundamental que os processos de aprendizagem nos preparem para o enfrentamento dos desafios práticos de **reconstrução das nossas relações com o meio**. Desta forma, tentamos aliar os conhecimentos teóricos ao contexto das experiências práticas que vivenciamos em nosso cotidiano.

O entendimento sobre o funcionamento dos ecossistemas e as **contribuições da natureza para as pessoas** é base para a compreensão do nosso papel de cidadãos.

Nesse sentido, produzimos esse e-book como forma de compartilhar esses aprendizados e suas implicações práticas para uma melhor **governança** desse complexo **sistema socioecológico**, que envolve as comunidades humanas em áreas urbanas e periurbanas em seus variados ecossistemas.

O litoral de Santa Catarina é famoso por suas belezas naturais. O componente social (sociedade humana) desse importante sistema socioecológico, se estruturou historicamente vinculado às contribuições da natureza para as pessoas.

Desta forma, **os modos de vida e economia da sociedade local são dependentes historicamente do funcionamento dos sistemas naturais**, ou ecossistemas.

Para compreender melhor como se dão essas relações, apresentaremos nas próximas páginas alguns conceitos básicos que serão mencionados no decorrer do e-book.

CONCEITOS BÁSICOS

Funções e Serviços Ecosistêmicos

As funções ecossistêmicas são produzidas pelas espécies presentes num ecossistema, em interação com o meio. Essas relações fundamentam a base para o funcionamento de um ecossistema como um todo, podendo ser, por exemplo: transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gases, regulação climática, entre outros.

Essas funções geram serviços ecossistêmicos (SE), que se referem aos benefícios sociais provenientes da natureza, direta ou indiretamente.

Estes podem ser classificados em quatro subdivisões: Regulação, Suporte, Provisão e Cultural (Box 1). Dessa forma, a garantia do bom funcionamento das funções ecossistêmicas possibilita a manutenção das contribuições da natureza para as pessoas.

BOX 1:



CONCEITOS BÁSICOS

Mudanças Climáticas

Denominamos de mudanças climáticas os processos de variação da temperatura, precipitação e nebulosidade em uma escala global. Esses processos ocorrem durante anos ou décadas, sendo difícil identificar impactos imediatos.

É muito comum confundir mudanças climáticas com o aquecimento global. O aquecimento global é uma das consequências das mudanças climáticas. Um dos principais causadores dessas mudanças é a emissão de gases do efeito estufa (principalmente o gás carbônico, oriundo da queima de combustíveis fósseis), os quais favorecem um aumento da intensidade e frequência de eventos climáticos, além de afetar a química dos oceanos.

A zona costeira do Brasil tem uma extensão de 8.698 km e abrange uma área de aproximadamente 514 mil km², dentro dessa área temos inúmeros ambientes vitais para o desenvolvimento, como: (a) praias; (b) dunas; (c) restingas; (d) marismas; (e) mangues; (f) costões rochosos; (g) estuários; (h) lagunas.

Esses ambientes costeiros historicamente vem sendo impactados localmente pelo crescimento urbano rápido e desordenado. No entanto, os **efeitos sinérgicos** dos impactos locais associados às mudanças climáticas tem aumentado ainda mais os prejuízos socioeconômicos e culturais das comunidades humanas estabelecidas na faixa litorânea. Nesse cenário, é fundamental pensar ações locais que aumentem a **resiliência** dos sistemas costeiros. Isso será melhor abordado com o decorrer da leitura, para cada ecossistema marinho.



RESILIÊNCIA



Fortalecimento de capacidades e características do sistema que mantêm a flexibilidade para adaptação, aprendizagem e sobrevivência.

CONSTRUÇÃO DA RESILIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL:

- Aprendendo a viver com mudanças e incertezas;

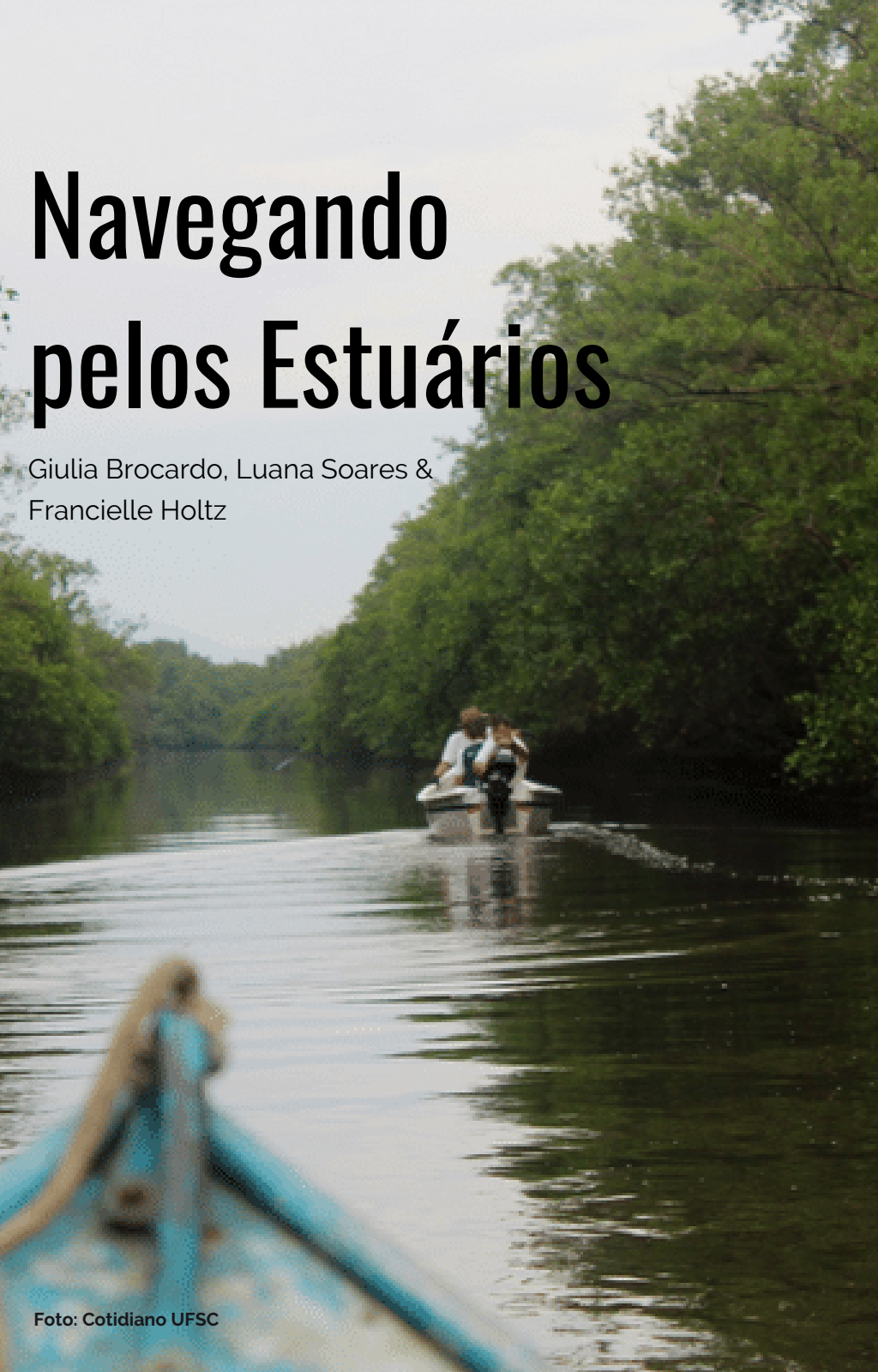


- Cultivando diversidade para reorganização e renovação;

- Combinando diferentes tipos de conhecimento;



- Criando oportunidades para auto-organização.



Navegando pelos Estuários

Giulia Brocardo, Luana Soares &
Francielle Holtz



INTRODUÇÃO

Estuário é um corpo de água semi-fechado na interface entre os ambientes marinho, fluvial e terrestre. É nos estuários que a água doce proveniente da drenagem terrestre deságua no mar, gerando uma variação na salinidade, a qual varia com as condições de marés.

Por conta disso, os **parâmetros físico-químicos** sofrem intensas alterações, fazendo com que o ambiente possua um número baixo de espécies residentes. Apesar disso, os ecossistemas estuarinos são de grande importância como áreas de alimentação e/ou reprodução de muitas espécies, tendo um papel fundamental nas teias alimentares marinhas.

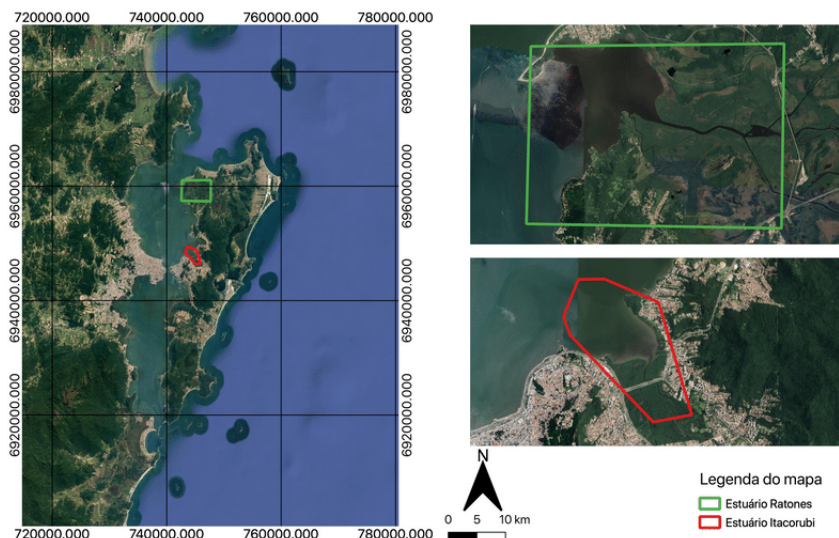
As populações humanas que habitam o seu entorno usufruem

de seus diversos Serviços Ecossistêmicos.

Esse ambiente funciona como um filtro, que retém os poluentes antes de alcançarem o oceano.

Entretanto, eles vêm sofrendo impactos ambientais por conta de sua proximidade com grandes agrupamentos urbanos. Toda essa influência direta, ou não, da urbanização e suas consequências acabam impactando nos **ciclos biogeoquímicos** dos estuários de forma a rearranjar e a prejudicar a dinâmica ecossistêmica do ambiente. Em algumas localidades sua destruição chega a 90% da superfície original, para a construção de indústrias, aeroportos, portos e marinas.

Figura 1: Estuários da Ilha de Santa Catarina



. Em verde o estuário do Rio Ratoe. Em vermelho o estuário do Rio Itacorubi.

Fonte: Giulia Brocardo (2021)

Estuário do Rio Ratoe

O estuário do Rio Ratoe está localizado ao noroeste da Ilha de Santa Catarina. O principal rio a desaguar no estuário é o Rio Ratoe. Ele é delimitado pelo Pontal da Daniela e está dentro da unidade de conservação Estação Ecológica (ESEC) de Carijós.

A Bacia Hidrográfica do Rio Ratoe é a mais extensa da ilha, com aproximadamente 60 km². E ela abrange diversos bairros, sendo ocupada por nativos, e havendo diversas áreas rurais utilizadas para a agricultura.

Estuário do Rio Itacorubi

O estuário do Rio Itacorubi está localizado na margem oeste da Ilha, sobre a baía norte, sendo atravessado por dois rios, o rio Itacorubi (5,9 km) e o rio Sertão (4 km), e por canais naturais e artificiais.

A bacia hidrográfica do Rio Itacorubi possui área de 28 km² e sua população é cerca de 66.804 habitantes, abrangendo os bairros: Trindade, Pantanal, Itacorubi, Córrego Grande e Santa Mônica.



SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DOS ESTUÁRIOS

Os estuários oferecem serviços ecossistêmicos de provisão, regulação e manutenção, suporte e cultural. Os serviços de provisão incluem produção de alimentos e matéria-prima. Entre as espécies presentes nos estuários da Ilha estão os bivalves, e estes são a principal fonte de frutos do mar para o consumo humano no mundo. Santa Catarina é o maior produtor de ostras e mexilhões no Brasil e o segundo maior na América Latina.

A Baía Norte e Sul da Grande Florianópolis, onde estão inseridos os estuários, é responsável por 96,7% da produção de ostras no Estado de SC. Em 2016, foram produzidas 15 mil toneladas de mariscos, movimentando 55 milhões de reais. Os estuários são reguladores capazes de fornecer suporte a diversas formas de vida e a sustentar Serviços Ecossistêmicos. Além disso, os estuários possuem diversas funções, como, **ambiente de berçário** e ambiente de transição continente-oceano.

Por fim, os serviços culturais dizem respeito ao lazer, bem-estar, estética, pesquisas, e patrimônio em relação à sociedade. No caso do Rio Itacorubi, há muita interação entre a população visitante e natureza da região com o intuito de desenvolver atividades de lazer, educativas e de pesquisas; e também para demonstrar a importância desses ambientes para a sociedade.

De forma similar, o Ratones está na área da ESEC Carijós, Unidade de Conservação cujos objetivos incluem o incentivo a educação ambiental. Assim, esses Serviços demonstram de forma contínua, a importância dos estuários de modo social. O turismo, por exemplo, é uma atividade de enorme importância na cidade de Florianópolis.

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DOS ESTUÁRIOS



CATEGORIA	SERVIÇO	FUNÇÕES
Provisão	Produção de alimentos; Produção de matéria-prima.	Produção primária; Relações tróficas; Habitats; Ciclos biogeoquímicos; Biodiversidade.
Regulação e Manutenção	Regulação de resíduos; Armazenamento e ciclismo de nutrientes; Regulação climática; Formação de sedimentos; Manutenção hidráulica; Proteção de zona costeira.	Ciclos biogeoquímicos; Bioturbação para moluscos; Formação de conchas e abundância de bivalves; Esconderijo para espécies.
Suporte	Provisão de estruturas de habitats; Resiliência; Recursos genéticos.	Fornecimento de habitats; Manutenção de estruturas tróficas; Biodiversidade; Fontes de uso complementares.
Cultural	Herança cultural e espiritual; Estética; Recreação e turismo; Benefícios cognitivos; Bem-estar.	Biodiversidade; Educação ambiental; Lazer; Turismo.

Matriz de bens e serviços fornecidos pelos estuários do Rio Itacorubi e Ratones. Fonte: Thrush *et al.* (2013). Modificada por Silva (2019).



IMPACTOS AMBIENTAIS

imagem : Fernando Mendes

Os estuários sofrem grandes impactos ambientais por serem áreas de transição, e por estarem perto de regiões povoadas; além disso, as mudanças climáticas afetam o equilíbrio estuarino.

Impactos pelas atividades antrópicas e urbanização

Os estuários sofrem com atividades mal planejadas, como: urbanização contínua e indevida, pesca ilegal, construção de portos, e falta de saneamento. Assim, ocorre o desmatamento na região, a poluição das águas, e **dragagem sedimentar**, mudando a dinâmica dos estuários e suas condições para abrigar espécies.

Esses estressores diminuem a produtividade estuarina, alteram a qualidade das águas, e modificam a distribuição de **habitats** de forma a diminuir a qualidade de vida da sociedade ao redor do estuário e dos animais que ali habitam (Figura 2).

Os estuários são ambientes que sofrem variações de muitos fatores, como, por exemplo, a variação do nível do mar.

Impactos no contexto dos estuários de Florianópolis

O Estuário do Rio Ratoles está inserido na Estação Ecológica de Carijós, o que, em tese, deveria ser uma forma de proteger integralmente o estuário e a sua área. Esse estuário, porém, sofre por ser um aterro clandestino, além de ser bastante alterado em virtude do despejo de esgoto.

IMPACTOS AMBIENTAIS

imagem : Fernando Mendes



A área também fica próxima a **regiões de agricultura**, o que pode levar matéria orgânica e agrotóxicos para as águas.

Como resultado, o manguezal segue sendo devastado. De modo indireto, pelo deságue dos rios, o **Rio Ratoes recebe águas poluídas do Rio Papaquara**, o qual

sofre com despejo irregular de esgoto; e de outros, como Rio Veríssimo, também poluído.

Em 2019, a ONG Floripa Plástico Zero e a Associação dos Pescadores do Rio Ratoes (APRR) recolheram meia tonelada (500 kg) de lixo no estuário (figura 3).

Figura 2: Imagem que exemplifica a mudança no ambiente



Fonte: MAArE, Monitoramento Ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno (Segal et. al., 2017)

Figura 3: Limpeza do estuário promovida pela ONG Floripa Plástico Zero e APRR.



Fonte: Cotidiano UFSC

O Estuário do Rio Itacorubi está em áreas urbanizadas, atravessando a cidade de modo a não ter nenhuma unidade de conservação para garantir a sua proteção plena.

É uma região que sofre pela poluição por esgoto doméstico e industrial, metais pesados, insuficiência nas coletas de lixo, rede de abastecimento público de má qualidade, e moradias irregulares.

Há um lixão desativado na região, o que leva a poluição por chorume no estuário. Esses fatores contribuem para a destruição do estuário, além do **assoreamento**, diminuição da

biodiversidade e poluição do corpo d'água. Atualmente, todo o corpo estuarino está poluído.

Impactos causados pelas mudanças climáticas

Em relação às mudanças climáticas, os estuários são ambientes muito suscetíveis a se modificarem, pois, são ambientes vulneráveis e dependentes de muitos **parâmetros ambientais**.

IMPACTOS AMBIENTAIS NOS ESTUÁRIOS

Mudanças climáticas



O **aumento das chuvas** influencia diretamente na vazão dos estuários. Isso leva a uma mudança na dinâmica, na salinidade, nos nutrientes e na matéria orgânica, acelerando a **eutrofização** do ambiente.

O **aumento do nível do mar** muda a salinidade do rio, além de devastar parte da região pela concentração de água salgada. Isso mata espécies, redistribui nutrientes e muda a distribuição de animais ao longo do rio.



O **aumento no padrão dos ventos** resulta em uma mudança das ondas da região, levando a uma maior **erosão** na área de transição, e a uma mudança na entrada da água salgada nos estuários. Isso pode influenciar a qualidade de vida dos animais.

O **aumento da temperatura** resulta em um impacto brusco na vida dos seres, pois, altera **funções fisiológicas**, e **comportamentais** desses animais, sendo que muitos não conseguem sobreviver a tais estresses. As propriedades físicas e químicas da água se alteram, e a distribuição de oxigênio se modifica.





RESILIÊNCIA

Imagem: Mapio.net

Apesar de suscetíveis acerca de impactos ambientais, estuários são ecossistemas muito resilientes. A capacidade dos animais se auto-organizarem em suas comunidades; e a hierarquia que existe no ecossistema constituem alguns dos fatores que auxiliam para uma boa resiliência, pois isso dá suporte para esse ambiente na recuperação em casos de pequenas perturbações.

De modo geral, ambientes com **comunidades de maior biodiversidade** possuem uma maior resiliência.

Nos estuários, a resiliência tem-se diminuído em virtude da urbanização das margens desses ambientes, pelas mudanças climáticas, e pelas interações desses estressores com as perturbações naturais (ventos e ondas, por exemplo).

Assim, o ecossistema perde progressivamente a sua chance de se recuperar ao estado original após perturbações, como ressacas e a entrada de poluentes.

Estuários de Florianópolis

Dessa forma, os estuários, Ratonas e Itacorubi, são passíveis de serem ambientes com uma boa resiliência. Isso, porém, está enfraquecido, já que ambos os ambientes estão com altos índices de perda de hábitat e poluição contínua, não havendo espaço para a recuperação ambiente.

Fauna dos estuários



Águia-pescadora



Bagre-branco



Berbigão



Boto-cinza



Cação-bico-de-crital



Cação-bruxa



Camarão-rosa



Corvina



Curimã



Garça-branca-grande



Jacaré-de-papo-amarelo



Lontra



Miraguaia



Ostra



Saracura-sanã



Tainha



Toninha



Tubarão-galhudo



Tubarão-martelo



Não são **espécies residentes**, porém utilizam os estuários como habitat em algum estágio de sua vida

CR

Criticamente em perigo

EN

Em perigo

VU

Vulnerável



PROTEÇÃO

Imagem: fuja.com.br

O estuário do Rio Ratonés está inserido na Estação Ecológica de Carijós e encontra-se dentro de uma Unidade de Conservação (UC). Essa Estação Ecológica foi criada em 20 de julho de 1987 por meio do Decreto nº 94.656.

O objetivo principal da Estação Ecológica é preservar a natureza e realizar pesquisas científicas, de modo que seja proibida a visitação pública, exceto com fins educacionais.

Só é permitido alterar o ecossistema em caso de restauração do ambiente, manejo de espécies para preservação da diversidade, coletas com finalidade científica e pesquisas científicas.

Outro importante estuário de Florianópolis é o do Rio Tavares que é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável (RESEX) e está inserida na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé.

Foi criada por meio do Decreto nº 533, de 20 de maio de 1992, sendo a primeira a ser criada no Brasil. Este tipo de Unidade de Conservação tem objetivos diferentes das que o estuário do Rio Ratonés se enquadra.

A RESEX é uma área utilizada pelo extrativismo, pela agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivo assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. Nestes locais a visitação pública é permitida, bem como a pesquisa científica.

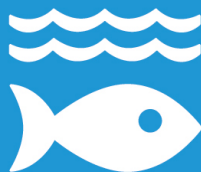


PROTEÇÃO

Imagem: fuja.com.br

Apesar deste estuários estarem inseridos dentro de UC sabe-se que, ainda assim, sofrem enormes pressões devido principalmente às atividades antrópicas, portanto, é necessário que novas estratégias de gestão sejam criadas ou aperfeiçoadas para proteger estes ecossistemas.

Uma sugestão seria aprimorar os planos diretores que regem os estuários em questão e buscar abordar e utilizar, não só mas principalmente, o ODS 14.



ODS E ESTUÁRIOS

O ODS 14, intitulado Vida na Água, tem como objetivo geral conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, mares, dos recursos pesqueiros e das zonas costeiras, onde se incluem os estuários, para o desenvolvimento sustentável.

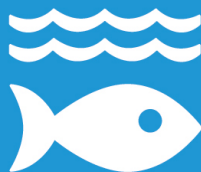
Os estuários geram diversos serviços ecossistêmicos, como citado anteriormente, sendo portanto, ambientes importantes para a regulação de diversos ciclos.

Todavia, os ecossistemas estuarinos estão sob ameaça devido a ocupação desordenada, poluição, principalmente de origem antrópica, degradação do ambiente, desenvolvimento da aquicultura em áreas impróprias, mudanças climáticas, entre outros problemas.

Portanto, é necessário que haja uma gestão dos seus recursos para o desenvolvimento sustentável, utilizando a ODS 14 como meio para chegar ao objetivo final.

A manutenção dos recursos hídricos marinhos e costeiros é importante para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, auxiliando o ambiente a manter sua resiliência e contribuindo na sua restauração.

Para que estes processos ocorram, pode-se utilizar as metas estabelecidas pela ODS de modo a reduzir ou evitar a poluição marinha advinda de atividades antrópicas, incluindo detritos marinhos e poluição por nutrientes.



ODS E ESTUÁRIOS

Gerir de forma sustentável o ambiente para evitar impactos adversos, tratando resíduos e efluentes. Aumentar os benefícios econômicos a partir do uso sustentável dos recursos marinhos, por meio da gestão da pesca e aquicultura, que são atividades importantes nestes ecossistemas. Minimizar os impactos da acidificação dos oceanos, entre outras metas, com o objetivo final de conservar os ambientes estuarinos.



CONSERVAÇÃO

Imagem : Guia Floripa

Sabe-se que os estuários são zonas ecologicamente importantes. Este ambiente fornece alimento e habitat para espécies bêmicas, epi-bêmicas e pelágicas tendo um papel fundamental na cadeia alimentar marinha.

Neste local há entrada de água proveniente dos rios que possui grande quantidade de nutrientes e matéria orgânica, sendo utilizados pelos produtores primários.

É considerado um local com elevada capacidade de dispersão e mistura de nutrientes, de modo a distribuí-los pela região costeira.

Os estuários fornecem proteção contra predadores para espécies da ictiofauna juvenil, permitindo que estes organismos desenvolvam-se e cheguem à fase adulta.

Estes também estão fortemente ligados à economia local. São utilizados como zona de migração para alimentação e reprodução.

É neste ecossistema que diversos organismos passam parte da sua vida e portanto, é necessário que se preserve os estuários para proteger as espécies marinhas que ali vivem, bem como, os recursos que todos nós utilizamos.

A photograph of a mangrove forest. The foreground is dominated by a dense, intricate network of dark brown mangrove roots (likely Rhizophora) extending from the water. The water is calm, reflecting the roots and the green foliage of the trees in the background. The background shows a dense stand of mangrove trees with green leaves and thin trunks, creating a lush, natural setting.

Lama, Água e Sal bem-vindo ao Manguezal

Bruna Polo, Caetano Pinheiro &
Lisa Melo

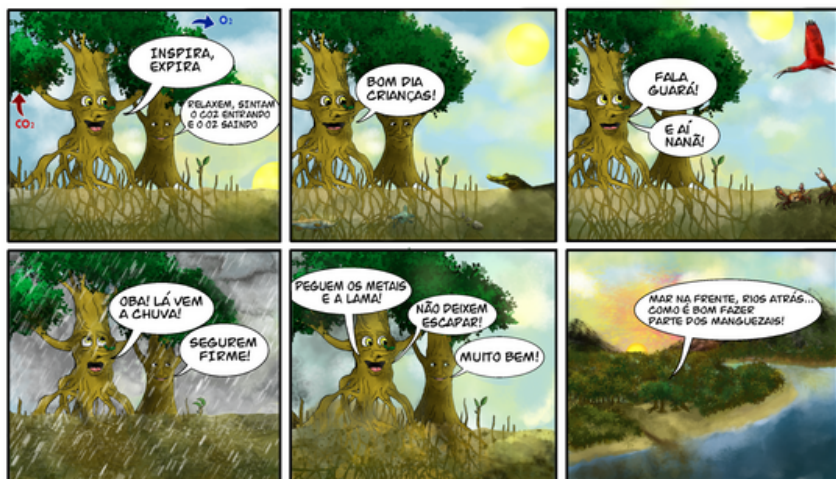


Ilustração: Caetano Villa Pinheiro

O que é o mangue?

Manguezais são ecossistemas costeiros que possuem uma vegetação halotolerante (que possuem boa capacidade e gostam de viver em ambientes com alta salinidade). São em sua maioria arbóreas e **angiospermas**.

Três espécies de árvore são as principais do mangue do Itacorubi, o mangue-vermelho, mangue-branco e mangue-preto, esse último o mais comum na região de Florianópolis, caracterizado por uma árvore de alto porte que possui flores brancas, e pneumatóforos, raízes que saem como "palitos" para fora do solo.

As árvores possuem raízes longas, que permitem a fixação no solo lodoso.

Os mangues são distribuídos dentro dos trópicos e subtropicais atingindo seu desenvolvimento máximo entre a latitude de 25° N e 25° S.

No Brasil eles são bem comuns na região nordeste e vão diminuindo ao longo da costa em direção ao sul do país. O mangue mais ao sul no Brasil fica em Laguna - SC, depois esse ambiente se altera e é chamado de marisma.

A vegetação nativa possui estruturas de adaptação a fatores estressantes característicos no ambiente de manguezal, como salinidade elevada, variações abruptas de temperatura, maré e outros processos costeiros naturais. Nas últimas décadas, o mangue sofre também com o uso irregular de áreas de preservação ambiental, aterramentos e uso indevido das águas que banham ele.

Serviços Ecossistêmicos do Mangue

Mesmo que pouco conhecido, principalmente no sul do país, os manguezais têm um grande valor ecológico e social. Juntamente com os componentes não-vivos que compõem o ambiente. Os organismos do mangue atuam:

- Como biofiltreadores, absorvendo substâncias com potencial poluente, para processos biológicos;
- Na contenção de sedimentos;
- Na redução de impactos das ondas.
- Como habitat para animais marinhos e terrestres.
-

Além dessas funções ecossistêmicas, as áreas de manguezal são importantes para a estrutura social. Comunidades pesqueiras são sustentadas financeiramente por meio da comercialização de frutos do mar. Esse ambiente abriga espécies importantes economicamente em diferentes fases do ciclo de vida.

A atividade de coleta de moluscos, crustáceos e peixes que ali vivem fornece renda para comunidades pesqueiras e o valor econômico anual dos manguezais, estimado pelo custo dos produtos e serviços que fornecem, é de \$200.000 - \$900.000 por hectare.

O manguezal do Itacorubi encontra-se hoje em uma área cercada por estruturas construídas pela atividade humana, por isso é denominado um "manguezal urbano", um dos maiores mangues urbanos do mundo. Infelizmente, mesmo sendo uma Unidade de Conservação, essa urbanização traz impactos negativos para o ambiente de manguezal e consequentemente para os organismos que vivem ali.



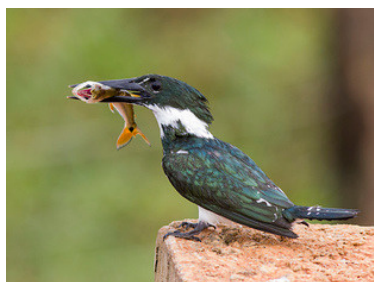


Animais dos Manguezais

Os manguezais são compostos por diversos habitats e microhabitats, cada um deles com seus níveis de complexidade específicos e ocupados por diferentes tipos de organismos. Esta complexidade de diferentes habitats pode proteger diversas espécies que habitam esse tipo de ambiente.

Invertebrados como crustáceos e moluscos são abundantes dentre os microambientes, como por exemplo o caranguejo, o camarão e o mexilhão, que fazem galerias e, consequentemente, fazem aeração no solo, permitindo uma maior penetração da água do mar, ajudando a manter a estrutura e produtividade do manguezal.

Outros animais, também característicos dos manguezais, podem ser vistos em um passeio rápido pelo mangue do Itacorubi, como o Jacaré-de-papo-amarelo, o Robalo, a Tainha e algumas aves, como a maria-faceira, a garça-branca e o martim-pescador-verde.



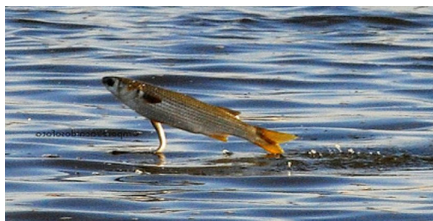
martim-pescador-verde



garça-branca



jacaré-de-papo-amarelo



tainha



Ilustração: Caetano Villa Pinheiro

Impactos no mangue

Especulação imobiliária, aterramento, entrada direta de esgoto doméstico e despejo de entulhos e lixo, são algumas das práticas ruins mais comuns nos manguezais, principalmente nos urbanizados, como o Itacorubi.

Por ficarem próximos do mar e possuírem um odor característico, muitas pessoas, que não conhecem a importância desse ecossistema para a vida na Terra, pensam que se trata de uma área que deve ser "limpa" e habitada, por isso agridem e destroem.

O mangue do Itacorubi, por exemplo, possui hoje em dia uma área em torno de 150 hectares, porém já foi muito maior em décadas passadas, chegando a ter quase o dobro de sua área atual.

Os primeiros que sentem o impacto dessas ações são os animais que vivem ali, que tem seu habitat modificado ou, até mesmo, destruído.

Cada organismo que vive no mangue tem um papel fundamental para a manutenção e existência daquele ecossistema. Quando um deles some (é extinto localmente), ou diminui drasticamente sua população, o sistema entra em desequilíbrio, e para reequilibrar é necessário um alto gasto de energia para adaptação.

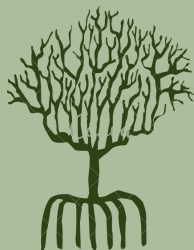
Muitas vezes por conta da diminuição de uma espécie, várias outras sofrem diminuição também e/ou tem que procurar outros locais para conseguirem viver. Isso pode acabar impactando até na pesca local, alterando a economia e o bem-estar das pessoas que vivem próximas ao mangue.



Mudanças climáticas e CO₂ no mangue

Que as atividades humanas estão gerando um aumento expressivo de gás carbônico na atmosfera do planeta nós sabemos. E que isso modifica o clima também.

Mas você sabia que o mangue é responsável por grande parte da captura desse gás da atmosfera e dos oceanos?



Ele atua principalmente nas cidades litorâneas, onde estão localizados, mas acabam aprisionando o gás e diminuindo a concentração dele na atmosfera de todo o planeta, até mesmo em locais que não possuem acesso ao mar, chamamos isso de “Carbono Azul”. Essa captura de gases acontece porque o mangue possui um complexo sistema de raízes, legal né?

Porém a destruição dos mangues acaba devolvendo esses gases para a atmosfera e diminuindo a capacidade de captura do CO₂, então bora preservar!





Resiliência

Resiliência é a capacidade de um ambiente se manter vivo, e de se modificar em busca do equilíbrio, depois de algum impacto que tenha sofrido, ou que venha sofrendo. Os manguezais são ambientes altamente resilientes, eles toleram mudanças bruscas e conseguem se alterar rapidamente para se adaptar ao novo ambiente. Porém, se essas mudanças forem provocadas em grande escala e pouco tempo (como aterramentos e grande descarga de esgoto) o mangue não dá conta e acaba morrendo, diminuindo assim sua área e podendo sumir em alguns lugares, causando impactos negativos para o ambiente e para as pessoas.

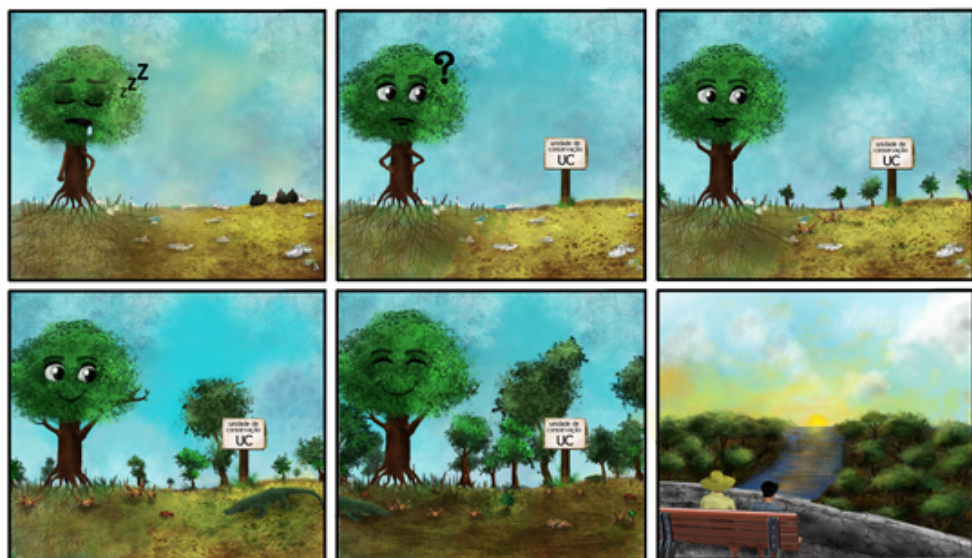


Ilustração: Caetano Villa Pinheiro

Conservação

Há diversos meios de conservação de ambientes, em geral, os manguezais recebem bastante foco de setores governamentais para mantê-los em bom estado e protegidos.

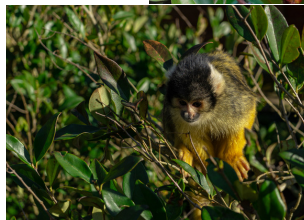
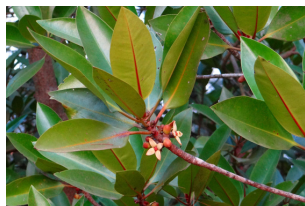
Em Florianópolis temos o Parque Municipal do Itacorubi, Unidade de Conservação Municipal, administrada pela Floram; o manguezal de Ratoles, juntamente com o manguezal do Saco Grande, integram a Estação Ecológica dos Carijós; e o Manguezal do Rio Tavares é parte integrante da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, ambas as unidades foram instituídas pela União e administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Apesar de haver um grande esforço com criação de leis, parques protegidos, unidades de conservação e áreas de preservação em manguezais, há pouca gestão efetiva e divulgação

da importância dos mangues para a vida, o que, por vezes, acaba gerando uma indiferença por parte da população.

No Itacorubi não há gestão e cuidado por parte dos governantes e de instituições ambientais, sendo intitulado no momento somente como Paper Park, não se adequando a uma unidade de conservação,

A conservação de ambientes deve ser um esforço conjunto entre entidades e cidadãos. Como só conseguimos cuidar do que conhecemos, é de extrema importância o compartilhamento de informações, curiosidades e influência do mangue na vida diária de cada um.





A legislação relativa aos manguezais

O Código Florestal, representado pela LEI Nº 12.651, publicado em 25 de Maio de 2012, estabelece normas para a proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente.

Segundo a lei, "entende-se por manguezal: o ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina."

A lei define o manguezal como área de proteção permanente e portanto a supressão de componentes ecossistêmicos característicos de manguezal é estritamente proibida.

Ainda que as áreas de mangue sejam protegidas pela legislação federal, regiões como apicuns e salgados ainda podem ser explorados para uso em atividades de carcinicultura e salinas.

Como se trata de regiões próximas que interagem entre si, a interferência humana em apicuns e salgados trazem impactos para o manguezal, e portanto, para os ecossistemas costeiros.

O manguezal do Itacorubi era classificado como uma unidade de conservação categorizado como "parque municipal" após a criação do decreto municipal nº 1529/2002. Porém o mangue não recebe gestão, e por isso, atualmente é classificado como "paper park", não se adequando ao SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza).

O parque está sob gestão da Fundação Municipal do Meio Ambiente – FLORAM (Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano) através do Departamento de Unidades de Conservação (DENUC). "Dentro da área delimitada, atividades como pesquisa científica dependem de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e estão sujeitas às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento. visando a preservação e conservação do manguezal, a área é cedida à UFSC pela União através do Decreto Federal nº 64340/1969."

Para além do serviço ambiental direto

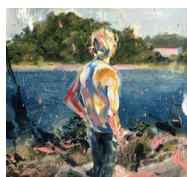
O mangue, além de ter um papel importantíssimo para a vida de todos os organismos e ciclos da Terra, serve também de inspiração para muitas pessoas, artistas de vários locais do mundo utilizam o mangue como referência para composições de músicas e pinturas. No Brasil o mangue foi homenageado como nome de um ritmo novo, contagiante e muito brasileiro, o MANGUEBEAT surgiu na década de 90 no Recife e é uma mistura de vários estilos musicais, como maracatu, hip hop, rock, funk e eletrônica. Vários artistas utilizam esse ritmo único em suas músicas, como Nação Zumbi e Mundo Livre SA.

Nas religiões o mangue também está presente, na umbanda Nanã é a orixá dos mangues, sendo a Rainha da lama, da qual se originou todo ser humano. No catolicismo recebe o nome de Santa Ana, avó de Jesus, ambas simbolizam a força da natureza feminina na criação divina.

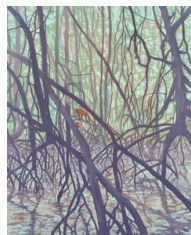
Para escutar o mangue e seus ritmos:

- NAÇÃO ZUMBI - MANGUETOWN
- PONTO DE PARTIDA E CRIANÇAS DE ARAÇUAÍ - O MANGUE
- BARBATUQUES - DO MANGUE A MANGA
- GRUPO CANTAROLAMA - ENCONTRO
- GRUPO CANTAROLAMA - FESTA NO MANGUEZAL
- GRUPO CANTAROLAMA - DEFESO
- CHICO SCIENCE & NAÇÃO ZUMBI - CORPO DE LAMA
- BARBOSA LESSA - CARANGUEJO

- Para saber mais sobre Mangubeat: Youtube - A história do Mangubeat em Huminutinho
- Para se inspirar nas ilustrações inspiradas pelo Mangue: <https://br.pinterest.com/b ruunahoff/manguezais/>

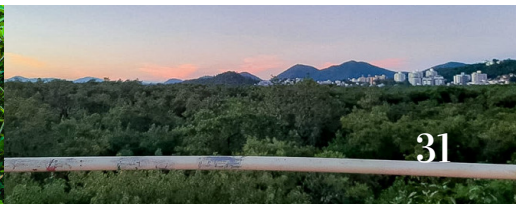
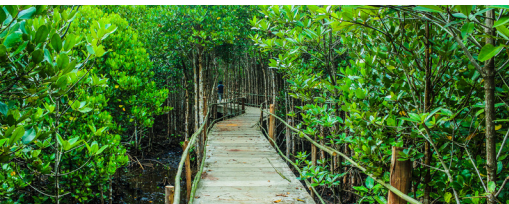


Easy life hard life
James Lee Chiahhan



Mangroves monkeys
mountains
Claire Cansick

**Para conhecer melhor um dos Mangues de Florianópolis:
Ciclovía Beira-Mar Norte, Passarela na Avenida da Saudade**



Um passeio pelas Lagunas Costeiras

Bárbara Costa, Hillary Wons &
Luanna Zambelli



O QUE SÃO LAGUNAS COSTEIRAS?

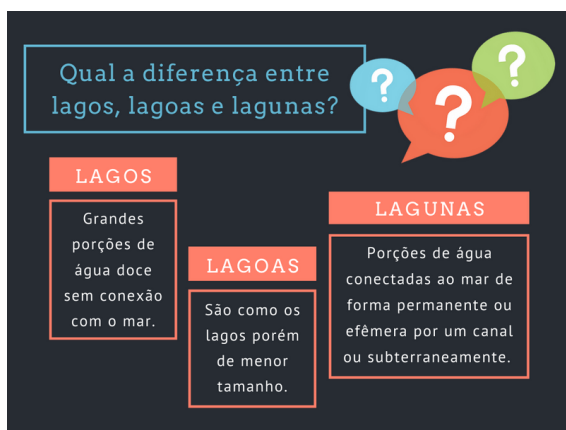
imagem: Ricardo Junior

As lagunas são importantes ecossistemas costeiros frequentemente encontrados nas regiões sudeste e sul no Brasil. Elas são porções de água que se encontram próximas à zona costeira, podendo ser conectadas ao mar de forma permanente ou efêmera, por um canal ou subterraneamente.

Normalmente entre elas e o oceano existe a ocorrência de uma barreira. As lagunas possuem pouca circulação e

baixa profundidade, fazendo com que a sua salinidade varie de acordo com a chuva, com a taxa de evaporação, com as descargas de água doce provenientes de rios e, dependendo do horário do dia, com a maré.

É interessante comentar que na língua portuguesa, e também em muitas outras, as definições de “laguna”, “lagoa” e “lago” se misturam, fazendo com que muitas lagunas sejam denominadas como lagoas.



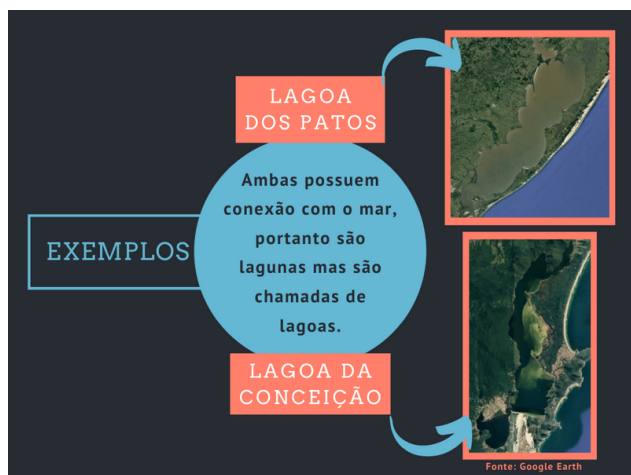
O QUE SÃO LAGUNAS COSTEIRAS?

imagem: Ricardo Junior

Como exemplos destes casos temos a Lagoa dos Patos - RS e a Lagoa da Conceição - SC (imagem abaixo), sendo esta última o ecossistema que será descrito neste trabalho.

Sendo assim, neste capítulo iremos nos aprofundar no ecossistema Lagoa da Conceição como exemplo de laguna costeira, contando sua história, apontando suas funções

e serviços ecossistêmicos, citando diversos impactos que nela ocorrem, e por fim, construiremos ideias de como se preparar para possíveis futuros, aumentando a resiliência geral e a **capacidade adaptativa** nesse ecossistema tão importante, complexo e dinâmico. Além disso, investigaremos novas formas de enxergar estes sistemas, calcadas na gestão com bases ecossistêmicas.



Uma Breve História da Lagoa da Conceição

1900

A laguna da Conceição ocasionalmente tinha contato direto com o mar. O canal se abria quando o nível do mar ou da lagoa estavam altos o suficiente para romper a barreira arenosa. Até então, toda a coluna d'água era oxigenada e a entrada e saída de água, sedimento e nutrientes era controlada por fatores bióticos e abióticos naturais do sistema lagunar



1982

Com o auxílio de dragas e seixos foi feita a abertura permanente do canal através de um molhe, na Barra da Lagoa. O material dragado foi depositado nas planícies adjacentes suprimindo mangues e marismas. A entrada permanente de água salina na lagoa foi responsável por selecionar espécies de afinidade com sal e catalisar o processo de anoxia nas camadas de água de fundo

2000

Após a abertura permanente do canal e o adensamento populacional ocorrido no final do século XX, a lagoa ficou sujeita a muitos estressores ecológicos, entradas excessivas de nutrientes provenientes de um falho sistema de esgotamento sanitário, contaminação por óleo de embarcações e grandes restaurantes, além de diversas outras atividades impactantes.



O desastre ambiental ocorrido neste ano, provocado por altos índices pluviométricos e má gestão dos reservatórios e sistema de tratamento de água da CASAN, alterou significativamente o balanço natural de nutrientes, de sedimentos e de espécies, testando a resiliência e capacidade adaptativa da Lagoa. Enormes quantidades de nutrientes e sedimentos invadiram a Lagoa causando um processo de eutrofização, proliferação patogênicos e redução da qualidade dos serviços ecossistêmicos lagunares.

2021

Ações visando o aumento da resiliência geral e a capacidade adaptativa nesse ecossistema devem ser implementadas aspirando uma gestão integrada com bases ecossistêmicas, assumindo uma ética biocêntrica e respeitando os direitos da natureza e etnológicos.

No sentido de alcançar essas metas, sugerimos:

- Apoio à execução de pesquisas, análises e monitoramento;
- Reconhecimento dos conhecimentos ecológicos tradicionais;
- Melhoria no sistema de esgotamento sanitário;
- Tratamento de água utilizando biorremediação;
- Proteção e conservação dos rios que alimentam a Lagoa e das áreas à ela adjacentes;
 - Proteção e conservação das espécies;
- Promover e fortalecer a aprendizagem social, as redes e a co-gestão adaptativa, mantendo as comunidades ativas e vigilantes.

O Futuro
que
queremos





FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Imagem: brazukatur.com.br

A Lagoa da Conceição é considerada cartão postal da Ilha de Santa Catarina, por ser uma região privilegiada por suas belezas naturais e abundantes em Serviços Ecosistêmicos (SE).

De acordo com Miguez et al. (2017), alguns dos atores beneficiários dos SE da Lagoa são: a comunidade local, os pescadores, o setor de hotelaria, bares e restaurantes e os turistas, assim como a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e a Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF), que além de serem beneficiários, atuam como fiscalizadores do ambiente, tendo grande responsabilidade pela preservação, monitoramento e gestão do mesmo.

Dentre os SE oferecidos pela Lagoa, estão os culturais onde uma variedade de esportes e atividades de lazer são realizadas neste ambiente.

A Lagoa e os bairros ao seu redor abrigam diversos moradores e são grandes atrativos para o turismo, bem como para o mercado movimentado pelo mesmo, caracterizando-a como um local de grande fluxo de pessoas e consequentemente onde os SE culturais são de extrema importância. Os serviços culturais incluem também a diversidade cultural, na medida em que a própria diversidade dos ecossistemas influencia a multiplicidade das culturas, valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional) e valores educacionais e estéticos.



FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Imagem: brazukatur.com.br

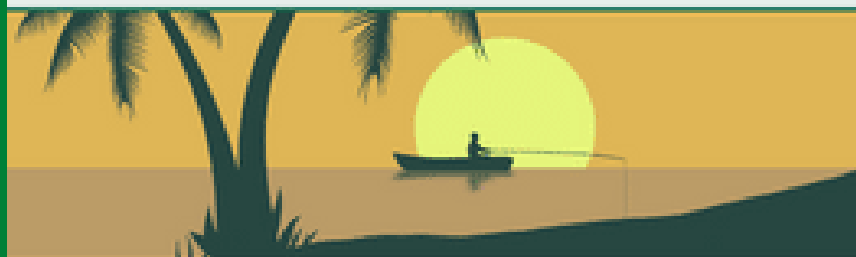
Além destes, também são oferecidos SE de suporte e regulação, nos quais organismos bentônicos, planctônicos e nectônicos são responsáveis por realizar fotossíntese, ciclagem de nutrientes e produção de matéria orgânica, assim como fazer parte de diversas relações tróficas e se reproduzir.

A Lagoa também oferece serviços de provisão, como a provisão de pescados (como os indicados na próxima página) e a provisão de boas condições para a navegabilidade, tanto para atividades de pesca quanto para lazer e transporte, por exemplo.

Como o ecossistema lagunar não se limita à laguna em si, mas também compreende os ecossistemas adjacentes a esta, também temos como serviço de provisão a utilização de recursos hídricos dos rios que desembocam na laguna. Dito isso, os SE oferecidos pela Lagoa da Conceição de forma geral estão demonstrados na imagem da próxima página.



SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO



SUPORTE



- Local de moradia e reprodução de espécies de peixes.

PROVISÃO

- Estoque Pesqueiro;
- Local para navegação;
- Abrigo para embarcações.



REGULAÇÃO



- Purificação e contenção da água poluída;
- Proteção da energia de ondas;
- Regulação do clima.

CULTURAL

- Paisagem;
- Prática de atividades de esporte e lazer;
- Identificação e reprodução cultural.



Principais espécies de peixes encontradas na *Lagoa da Conceição*



Tainha



Linguado



Robalo



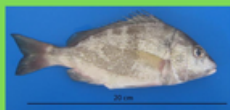
Garoupa



Parati olho de fogo



Corvina



Corcoroca boca larga



Sardinha



Manjuba



Carapicu



Anchova



Espada



Caranha



Carapeva



Badejo

Os peixes citados fazem parte do sustento de inúmeras famílias que residem em Florianópolis por meio da pesca.



FATORES QUE IMPACTAM AS LAGUNAS COSTEIRAS

Imagem: voltologo.net

A zona costeira apresenta muitos ecossistemas complexos como estuários, manguezais, planícies de marés, dunas, entre outros. Nesta zona também ocorrem as lagunas costeiras, sendo identificadas como áreas críticas, dependentes de planejamento e manejo adequados frente aos problemas que ali ocorrem ou podem ocorrer.

As mudanças climáticas globais são apenas algumas das muitas fontes de perturbação para os ecossistemas costeiros, ocorrendo em muitas escalas temporais e espaciais simultaneamente. Diversos efeitos das mudanças climáticas se manifestam lentamente ao longo dos anos, porém outros podem se manifestar rapidamente e causar impactos significativos localmente nesses ambientes.

Nesse contexto, a vulnerabilidade das lagunas costeiras está intimamente relacionada com a exposição aos impactos e também à sensibilidade social desses locais. As zonas costeiras em geral são muito sensíveis principalmente devido à sua alta densidade antrópica, fazendo com que os fatores de resiliência do sistema ocorram de forma mais lenta.

Além dessas fontes de perturbação, o exercício de atividades comerciais, urbanas, de recreação e turismo também podem causar potenciais problemas de poluição pontual e difusa, mudança do uso da terra e do ambiente aquático, erosão ou deposição, bem como problemas relacionados à conservação de espécies encontradas nestes ambientes.

EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS LAGUNAS COSTEIRAS



Aumento do nível do mar

Ampliação da conexão com o mar, modificando tanto a dinâmica quanto a composição biótica

Recuo em direção ao continente, aumentando a chance de ocorrência de inundações

Aumento da temperatura

Mudança na estrutura das comunidades e diminuição da biodiversidade

Mudanças na fisiologia e ocorrência das espécies, bem como modificações nos padrões de migrações



Aumento dos padrões de precipitação



Maiores taxas de descargas de rios e consequente menor salinidade, estratificando a coluna d'água e levando à hipoxia.

Aumento da entrada de sedimentos e nutrientes, acelerando processos de eutrofização.

Aumento de tempestades

Aumento de eventos de inundação

Aumento de erosão por ventos e ondas



PERCEÇÕES DA COMUNIDADE SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E EFEITOS ANTRÓPICOS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Imagem: Meus Roteiros de Viagens

A Lagoa da Conceição serve como sustento para muitas famílias, por meio da pesca e do turismo ali empregados, sendo estes os principais SE oferecidos pela Lagoa para a comunidade.

Porém, os efeitos das mudanças climáticas bem como os efeitos das pressões antrópicas neste local podem modificá-lo e provocar impactos grandiosos,

principalmente nos quesitos naturais, mas também nos socioambientais. Sendo assim, na imagem da página seguinte apresentamos as principais percepções da comunidade de moradores das proximidades da Lagoa sobre os efeitos antrópicos e as mudanças climáticas.



Imagem: portodailha.com

PERCEPÇÕES DA COMUNIDADE SOBRE OS EFEITOS ANTRÓPICOS E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Foram observadas diminuições no tamanho e na quantidade de pescado da Lagoa da Conceição ao longo dos anos e os principais motivos citados são:

URBANIZAÇÃO



O crescimento populacional causa:

- Maiores quantidades de efluentes domésticos.
- Maior iluminação e barulho que afugentam a fauna.

SOBREPESCA



A sobrepesca ocorre por:

- Maior esforço de pesca.
- Pesca sem critério.
- Aumento do número de pescadores.
- Evolução da pesca por barcos motorizados.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS



As principais mudanças climáticas observadas são:

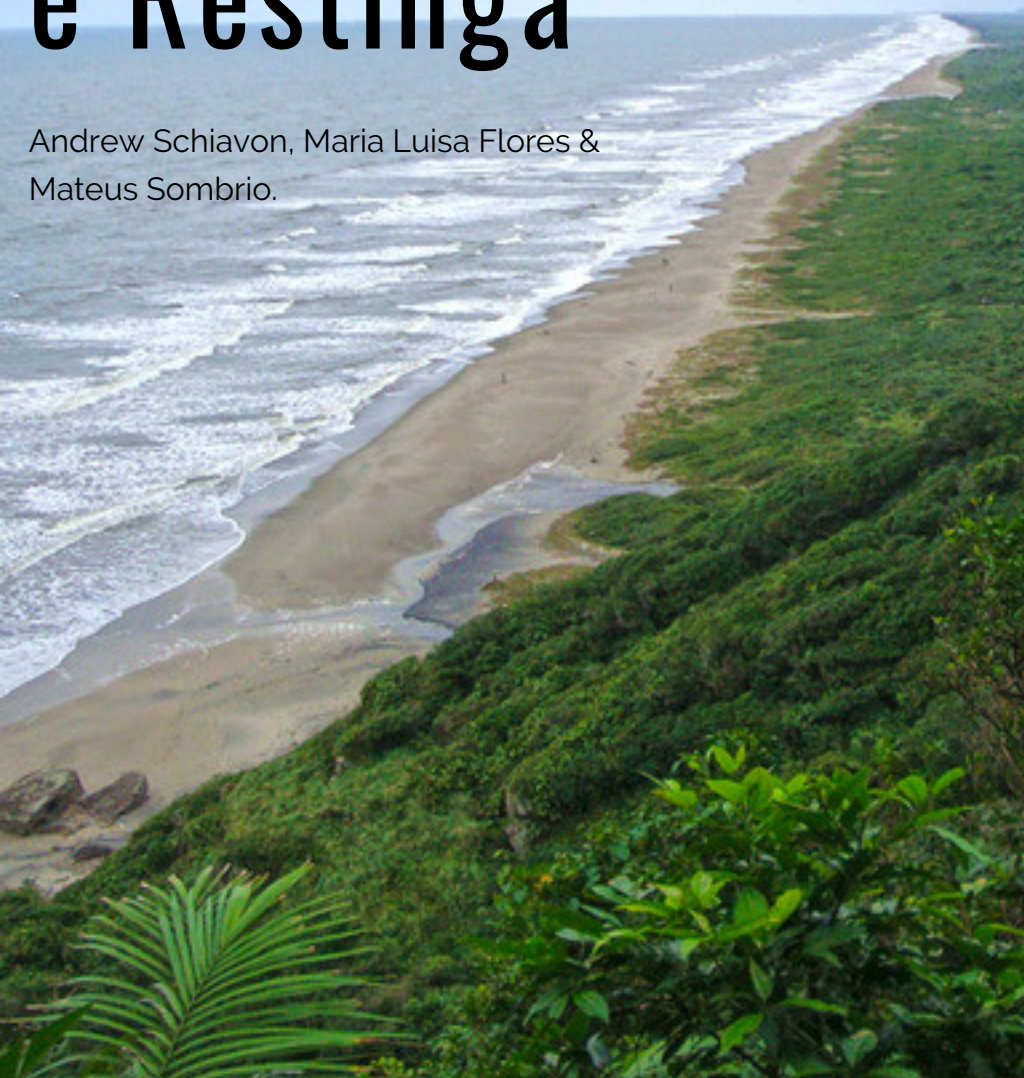
- Mudança da direção dos ventos.
- Níveis de marés maiores.
- Maiores variações de temperatura em uma mesma estação.
- Estações mais quentes.
- Maior ocorrência de eventos extremos de chuva e seca.

Referências:

- CURE, Marcio Baldissera et al. Dinâmica de um sistema sócio-ecológico na Ilha de Santa Catarina e percepções sobre mudanças no tempo e no clima. 2017.
- RIOS, M. C. F. A. Percepção da Qualidade Ambiental da Lagoa da Conceição pelos Pescadores Artesanais e sua Relação com a Pesca: Ilha de Santa Catarina, Brasil. Trabalho de conclusão de curso: Graduação em Oceanografia, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

Praias Arenosas e Restinga

Andrew Schiavon, Maria Luisa Flores &
Mateus Sombrio.



PRAIAS ARENOSAS E RESTINGA

Imagem: Vítor Reis

O QUE É A PRAIA?

É um ambiente de transição dominado por ondas, onde ocorre o acúmulo de sedimentos de diversos tamanhos. Possui representantes em todas as costas ao redor do mundo, apresentando variedade no tamanho de grão, composição da biota, dos formatos e características oceanográficas. Além disso, é considerado um dos ambientes de maior dinâmica e resiliência por apresentar uma grande capacidade de absorver a energia das ondas.

PRAIA ARENOSA

Quando falamos de praias arenosas, limitamos esse ecossistema às condições em que apresentam sedimentos predominantemente do tamanho areia (entre $62\mu\text{m}$ e 2mm), com influência direta da maré e da ação mecânica dos ventos. Devido as suas baixas taxas de matéria orgânica, falta de substrato consolidado, alto grau de perturbação e desestabilidade causada pelos efeitos das ondas e dinâmica das marés, as praias arenosas apresentam respectivamente pouca diversidade faunística e quase inexistência da flora.

RESTINGA

Ecossistema composto de vegetação pioneira, encontrado ao longo da costa brasileira. Considerado parte da Mata Atlântica, instala-se em solos arenosos de origem marinha, fluvial ou lagunar, estando presente em praias, lagoas, lagoas, dunas, etc. Funciona como uma barreira natural contra o avanço dos sedimentos deslocados pelos ventos em praias e, também, por ressacas ou outros fenômenos de subidas do nível do mar. Possui certa diversidade de fauna e flora ainda que em condições de alta salinidade, falta de água e solo pobre em nutrientes.

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Imagem: Tom Swinnen

As praias e restingas dispõem de uma grande diversidade de serviços ecossistêmicos. sendo estes de variadas categorias, tais como material, cultural e regulatória.

Tudo em um sistema pode apresentar valor e dessa forma, cada peça de uma engrenagem é capaz de nos fornecer algum tipo de benefício.



SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Imagem: Tom Swinnen

As pessoas fazem uso das praias para recreação e lazer como surfe, mergulho, natação e outras atividades físicas. Isso porque trata-se de um ambiente que além de apresentar uma atratividade cênica, é muito atrativo ao público interessado no ecoturismo. O ambiente também possibilita contato com

as carcaças de mamíferos marinhos, aves e outros répteis, permitindo o estudo de diversas áreas como a de patologia, anatomia, poluição marinha e muitas outras. Assim como provisão de berbigões e crustáceos que são usados na alimentação.



A restinga não é tão visada turisticamente ou para atividades de recreação e lazer. Seu principal serviço ecossistêmico prestado é a proteção da região costeira contra o avanço do nível do mar. Este ecossistema também apresenta contribuições materiais com o fornecimento de plantas ornamentais tais como orquídeas e bromélias,

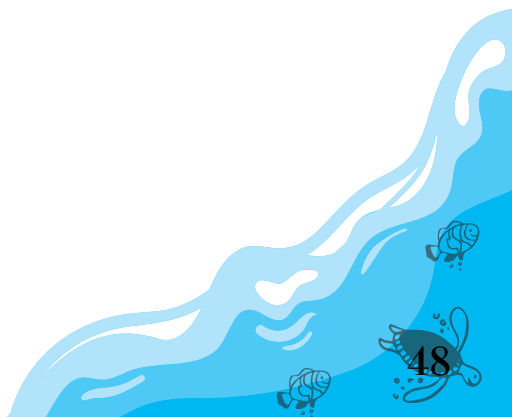
além da utilização de ervas medicinais como a carqueja e erva-baleeira, que podem ser valoradas economicamente quando comparados com medicamentos anti-inflamatórios que custam cerca de 18,00 reais uma caixa. Também possuem contribuições não materiais como a beleza cênica da paisagem e as sombras das árvores.

PRESSÃO IMOBILIÁRIA

Imagem: Ben Mack

Ainda que tais ecossistemas nos forneçam tantas oportunidades de atividades a serem realizadas com a utilização de seus espaços e recursos, é de extrema importância que consigamos distinguir o que é a utilização saudável de um ambiente e o que pode ser dito como agressão que ocorre, muitas vezes, de forma criminosa contra a natureza.

Em Florianópolis, foi sancionada a PEL 00089/2018, a qual reconhece a natureza como sujeita a direitos e atribuindo status de personalidade jurídica. A lei visa promover políticas públicas para viver em harmonia com o meio, buscando sua preservação, recuperação e restauração.



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

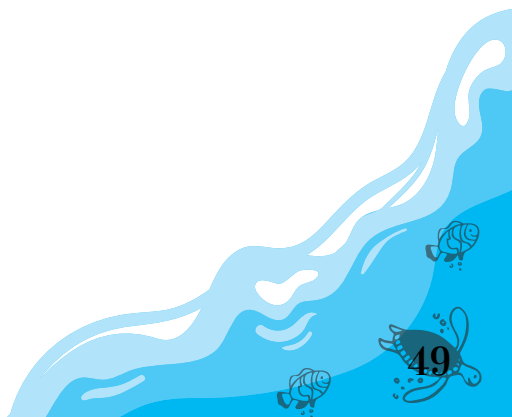


Ainda que o ambiente praial apresente alta resiliência, não trata-se de algo infinito. Logo, as mudanças climáticas se mostram como fatores de grande influências sobre o ecossistema na mudança de fase. são responsáveis por processos de subida do nível do mar, acidificação dos oceanos, além de mudanças nos padrões de chuvas e secas.

Essas variações são capazes de acabar com o equilíbrio de diversos ecossistemas, como as praias.

Tendo isso em vista, podemos elencar diversos problemas gerados ao meio, por exemplo a erosão do ambiente praial, a decomposição das estruturas calcárias dos organismos, perda de biodiversidade devido ao alagamento do substrato que antes não se encontrava submerso, etc.

Os prejuízos como a escassez hídrica, aumento dos eventos de inundação e processos de erosão não se restringem apenas ao meio, mas se estendem para toda a sociedade.



VOCÊ SABE OS EFEITOS QUE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS OCASIONAM NA ZONA COSTEIRA?

Efeitos das mudanças climáticas	Impactos
Elevação do nível relativo do mar.	Elevação do nível relativo do mar Aumento da frequência, da intensidade e da magnitude das inundações costeiras..
Alterações nos climas de vento e de ondas.	Mudanças nos processos sedimentares e consequentemente no balanço sedimentar costeiro. Redução das faixas de areia, com risco de invasão de ondas e consequente destruição de benfeitorias públicas e perda de bens materiais.
Aumento na frequência dos extremos climáticos de chuva (tempestades, ciclones e outros).	Salinização e alterações na qualidade da água de estuários, lagunas e aquíferos costeiros.
Aumento na temperatura.	Comprometimento dos sistemas de saneamento básico.
Diminuição do aporte sedimentar das bacias hidrográficas.	Realinhamento da linha de praia e translação de praias e cordões de dunas em direção à terra. Comprometimento dos recursos pesqueiros e biodiversidade.
Elevação da concentração de CO ₂ na atmosfera.	Os oceanos ao absorverem mais CO ₂ sofrem do processo de acidificação, assim gerando uma redução na capacidade de calcificação de espécies

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Imagem: Gabriel Lain

Unidades de conservação (UC) são áreas naturais protegidas por lei afim de preservar a fauna e flora do ambiente, incentivando a população local o uso sustentável dos recursos naturais e do desenvolvimento de atividades. Na Lei nº 9985 o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, são listados os seguintes objetivos:

I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;

VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.



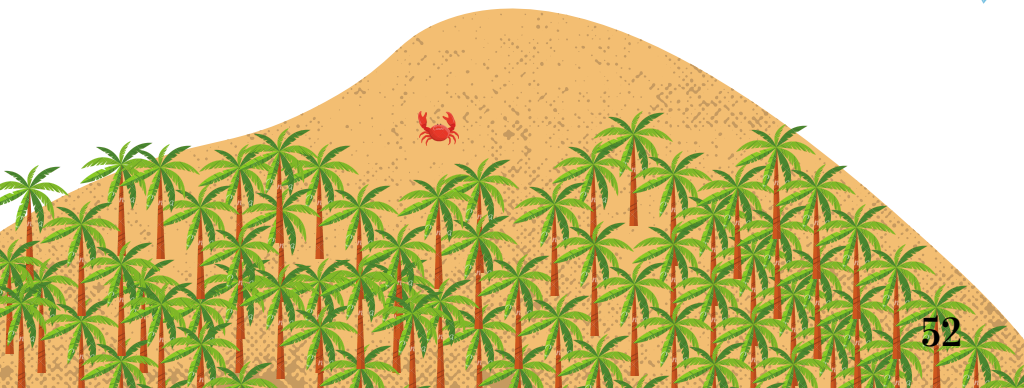
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Imagem: Gabriel Lain

Em Florianópolis, temos 5 UCs e 7 APPs (Área de Preservação Permanente), listadas na seguintes tabelas:



UC	PAISAGENS	LOCAL	ÁREA (KM ²)	ATO DE CRIAÇÃO
Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE)	Floresta Ombrófila densa, Restinga, Campo de dunas, Laguna	Entre a Praia do Moçambique e Lagoa da Conceição	14,81	Decreto Estadual 308/2007
Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP)	Floresta Ombrófila densa, Restinga, Dunas, Laguna	Lagoa do Peri	19,88	Lei Mun. 1828/1981 Decreto Municipal 091/1982
Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (PANAMDLC)	Restinga e Dunas	Dunas da Lagoa da Conceição	7,18	Decreto Mun. 231/1988 Lei Mun. 10.388/2018
Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste (PANAMLL)	Floresta Ombrófila densa, Restinga, Dunas, Laguna	Lagoinha do Leste	9,19	Lei Mun. 3701/1992 Lei Mun. 5500/1999 Lei Mun. 10.387/2018
Parque Natural Municipal Lagoa do Jacaré das Dunas do Santinho (PANAMLJ).	Floresta Ombrófila densa, Restinga, Costão, Dunas, Laguna	Dunas do Santinho	2,21	Lei Mun. 9948/2016

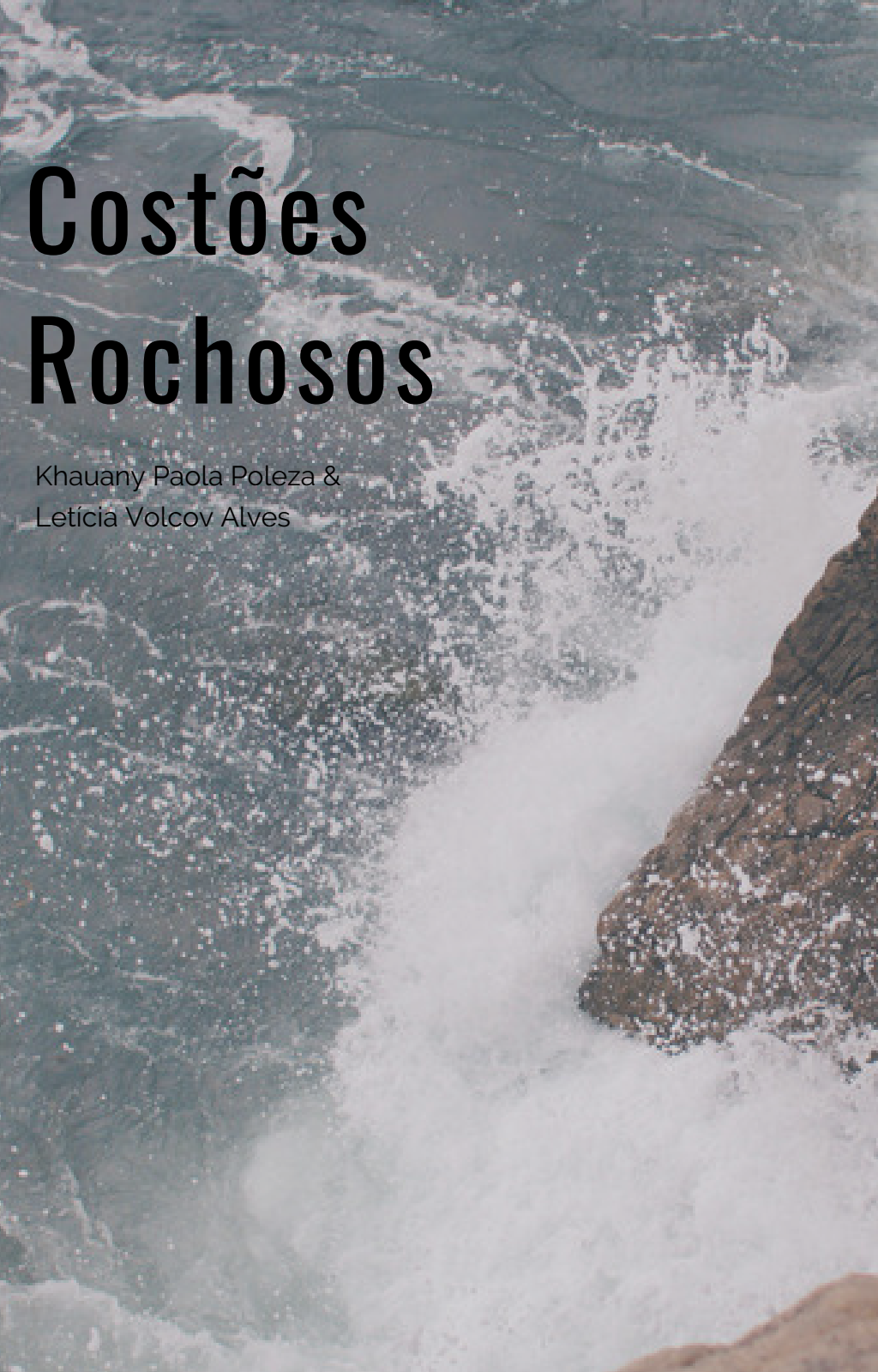


ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE MUNICIPAIS

APP: Área de Preservação Permanente



APP	PAISAGENS	LOCAL	ÁREA (KM ²)	ATO DE CRIAÇÃO
Restinga da Ponta das Canas	Restinga, dunas e ecossistema lagunar	Noroeste da Ilha, junto à praia de Ponta das Canas	0,21	Dec. Mun. 216/1985
Dunas dos Ingleses	Restingas, campos de dunas	Norte da Ilha entre os balneários de Ingleses e Santinho	4,63	Dec. Mun. 112/1985
Restinga da Ponta do Sambaqui	Restinga	Oeste da Ilha, na comunidade de Sambaqui	0,013	Dec. Mun. 216/1985
Dunas da Barra da Lagoa	Restinga e dunas	Leste da Ilha, junto à praia da Barra da Lagoa	0,06	Lei Mun. 3711/1992
Dunas do Pântano do Sul	Campo de dunas e restinga	Sul da Ilha, comunidade da Armação do Pântano do Sul	0,238	Dec. Mun. 112/1985
Dunas da Armação	Campo de dunas e restinga	Sul da Ilha, comunidade de Nossa Senhora da Armação	0,042	Dec. Mun. 112/1985
Dunas do Campeche	Restinga e campo de dunas	Leste da ilha, Comunidade do Campeche	0,455	Dec. Mun. 112/1985 (parte da área se transformou em 2018 no PANAMDLIC)



Costões Rochosos

Khauany Paola Poleza &
Leticia Volcov Alves



O QUE SÃO COSTÕES ROCHOSOS?

Os costões rochosos são ecossistemas constituídos por substrato consolidado formado por rocha. Os costões ocupam a região da praia que sofre influência das marés, eles podem ser diferentes na composição de sua rocha e disposição no ambiente.

Os costões rochosos são ambientes de alta produtividade e biomassa. Neles são encontradas espécies com grande importância biológica, econômica e cultural, como tartarugas marinhas, peixes, moluscos, algas, esponja-do-mar, ouriço-do-mar, baratas-do-mar, cracas, mexilhões, lesma-do-mar.

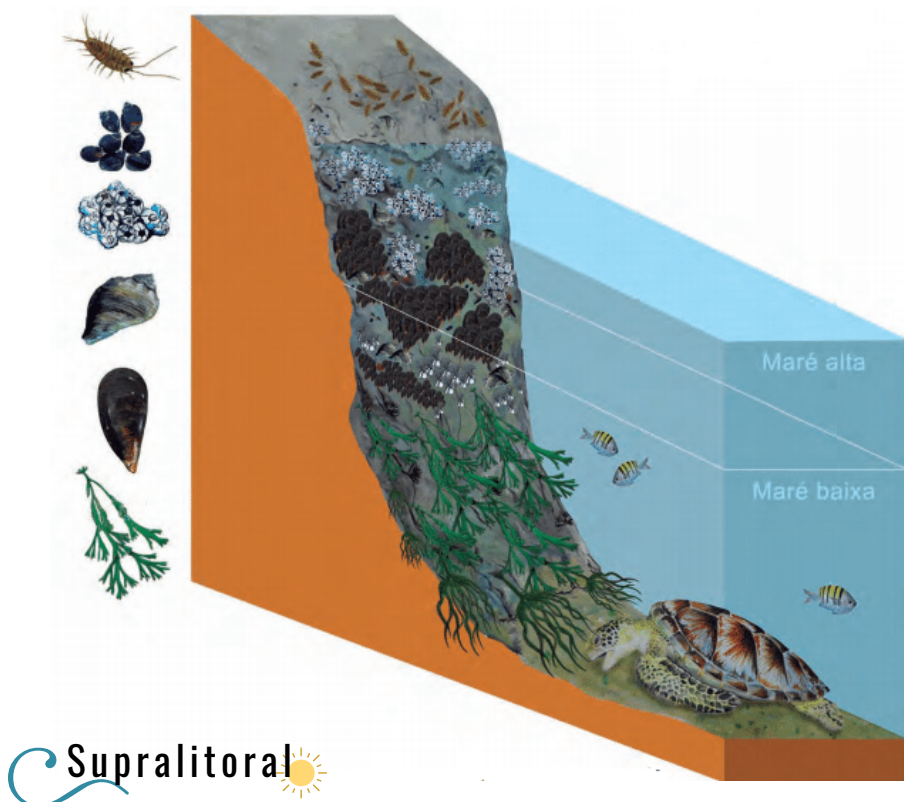
No Brasil, os costões rochosos podem ser encontrados desde Torres, no Rio Grande do Sul, até o Estado do Maranhão.



Fonte: Oliveira, 2015. Imagens dos costões rochosos da Ilha das Campanhas - Praia da Armação - SC.

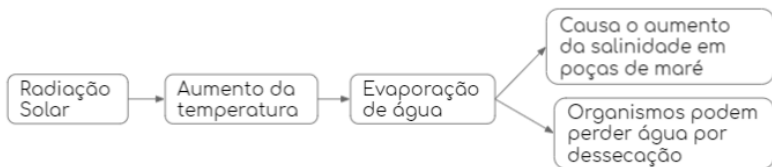
ZONAÇÃO DE COSTÕES ROCHOSOS

Nos costões rochosos, os organismos podem formar padrões verticais de distribuição, de acordo com as diferentes tolerâncias à dessecação, que ocorre de acordo com a influência das marés. Esta distribuição vertical é chamada de zonação e pode ser dividida em três regiões diferentes: Supralitoral, Mesolitoral e Infralitoral;



Essa região é a mais superior em relação ao nível do mar. É comum vermos pessoas visitando as praias e explorando essa região, para pescar, apreciar a vista e tirar fotos. Na Ilha das Campanhas, saídas de campo de escolas e universidades são comuns, até mesmo casamentos já ocorreram no local!

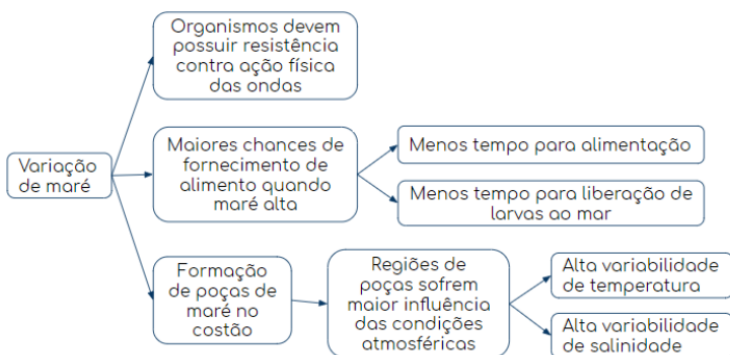
A zona supralitoral, sofre ação direta das condições climáticas como ação do sol, chuvas, ventos e erosão por incidência das ondas. Organismos que vivem nesta região devem ser resistentes e estratégicos para enfrentar as consequências dessas influências no ambiente. Abaixo, um exemplo de consequência considerando a ação direta dos raios do sol no costão rochoso, que é a ação mais influente nesta zona.



Mesolitoral

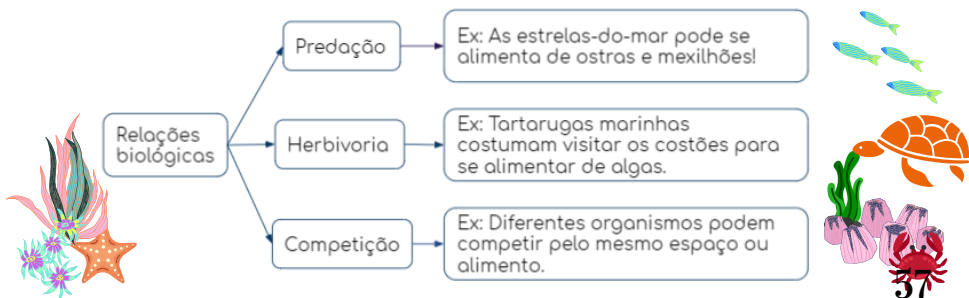
Essa região, quando a maré está alta fica coberta por água e consequente muito escorregadia. Por isso mesmo é nela que conseguimos encontrar algas, cracas e alguns moluscos quando a maré está baixa.

Esta região possui maior diversidade de organismos que a anterior, também sofre a influência das condições físicas locais, porém sua maior proximidade com o mar torna o maior influente no local a ação da variação das marés altas e baixas ao longo do dia. Abaixo, algumas consequências da variação de maré nos organismos e ao ambiente:



Infralitoral

Esta região, a qual sempre está submersa, apresenta grande diversidade de organismos, logo, o que mais influencia nesta região são as relações biológicas. Este ambiente, por ser mais raso, é mais protegido que o oceano aberto, o qual tem mais predadores. Espécies de peixes, como as garoupas se aproveitam deste ambiente para deixar seus filhotes, sendo esta faixa do costão um grande berçário para diferentes espécies. Abaixo, demais exemplos de relações biológicas no infralitoral:



SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Imagem: Livro Vida Marinha de Santa Catarina (Lindner, 2018)

O ecossistema costões rochosos beneficia a sociedade através de:

Suporte

- Proporciona abrigo para aves marinhas
- Proporciona a reprodução de peixes



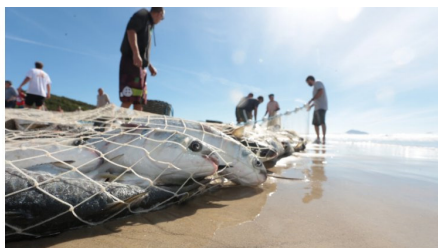
Regulação

- Proteção do ambiente praial da ação das ondas e erosão.



Provisão

- Fornecimento de alimento: marisco, ostra, peixes e caramujos.



Cultural

- Recreação : mergulho, lazer;
- Contemplação;
- Informação estética: poder ver a paisagem.





QUESTÕES CULTURAIS E LEGISLATIVAS

Imagem: Livro Vida Marinha de Santa Catarina (Lindner, 2018)

A extração de moluscos é uma atividade tradicional na Ilha de Florianópolis. Inicialmente ela apresentava fins de subsistência, mas a partir de 1980 passou a ser comercial.

Em 1990, as atividades de cultivo começaram a ser desenvolvidas, e as sementes dos moluscos foram retiradas de estoques naturais, gerando impacto principalmente no ecossistema de costões rochosos. Por isso, foi necessário um maior conhecimento acerca dessa prática e legislações voltadas para este âmbito. Segundo a Lei nº 9.605, de 12 fevereiro de 1998, a extração de mariscos é considerada uma atividade pesqueira. O tema é contemplado também na Instrução Normativa nº 105, de junho de 2006 do IBAMA.

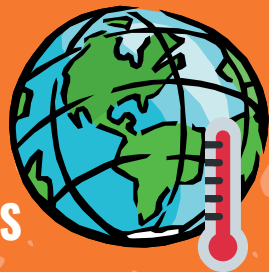
O Art. 3º da IN 105/2006/IBAMA estabelece normas para a comercialização do marisco e define o período de **defeso** do mexilhão entre os dias 1º de setembro a 31 de dezembro, além de proibir a extração

de indivíduos menores do que 5 centímetros dos estoques naturais, tendo como intuito a manutenção da espécie.

Atualmente, a pesca pode ser feita por profissionais (regulamentada pelo Decreto no 8.425, de 31 de março de 2015) e amadores (regulamentada pelo Instrução Normativa Interministerial nº 09 do MPA/MMA N° 09, de 13 de junho de 2012 e Instrução Normativa MPA nº 05, de 13 de junho de 2012), sendo suas licenças emitidas pela Secretaria de Aquicultura e Pesca – SAP/MAPA.

A atividade pesqueira funciona como um estilo de vida para parte da população da região, sendo suas vidas voltadas para essa prática. Por isso, salienta-se a importância da expedição dessas licenças tanto para os órgãos públicos, quanto para os pescadores, pois assim torna-se possível salvaguardar a atividade e concomitantemente proteger o meio ambiente.

EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



Hidrodinamismo - É caracterizado pela ocorrência de tempestades, ressacas, furacões e ciclone. Durante esses eventos pode ocorrer o soterramento, remoção dos organismos no costão rochoso. Pode ocorrer também a diminuição da penetração solar por conta do aumento da turbulência.

Correntes Marinhas - as mudanças climáticas podem alterar o padrão de distribuição global das correntes marinhas, influenciando também as correntes locais, afetando assim, o padrão de distribuição de nutrientes e frentes frias.

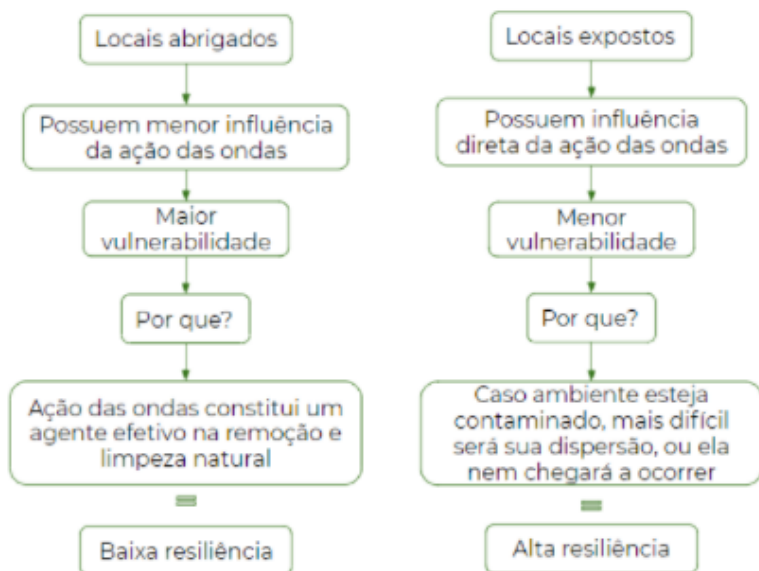
Aquecimento da água do mar - O aumento da concentração de CO₂ (gás carbônico) na atmosfera, promove o aumento da temperatura na biosfera e consequentemente, da água do mar. Esse efeito altera a estrutura das comunidades, pois muda os limites ótimos de desenvolvimento dos organismos.

Variação do nível médio do mar - O aumento da temperatura atmosférica aumenta a taxa de derretimento das geleiras, e aumenta a dilatação das moléculas de água no mar, levando ao aumento do nível do mar. Esse efeito pode alterar o padrão de distribuição vertical (zonação) dos organismos e pode ocorrer a mortandade de organismos dependentes da luz, no infralitoral.

Acidificação dos oceanos - Com o aumento da temperatura e a maior dissolução de gás carbônico nos oceanos, há a alteração do balanço iônico das moléculas,, modificando, assim a dissolução de substancias carbonáticas e sílicas presentes nas estruturas dos organismos e causando a mortandade dos mesmos.

RESILIÊNCIA DOS COSTÕES ROCHOSOS

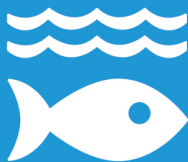
Como exemplo para compreendermos a capacidade de resiliência de um costão rochoso, vamos analisar um estudo de caso realizado por Mililanelli (1994), o qual considera um ambiente contaminado. Dependendo do local, se abrigado (entrepraia e enseadas) ou exposto (em relação à ação direta das ondas), menor e maior será a resiliência do local, respectivamente.



As pressões antrópicas influenciam constante e diretamente na capacidade de resiliência dos costões rochosos. À exemplo, a supressão vegetal causada pela expansão imobiliária, diminui o espaço natural dos costões, e nestes a falta da vegetação natural pode facilitar a ocupação por espécies exóticas de fauna e flora em detrimento das nativas, desequilibrando o funcionamento ecossistêmico do local.

Além disso, o despejo de resíduos podem causar sombreamento nas áreas dos costões, além de muitos resíduos possuírem substâncias tóxicas prejudiciais aos organismos.





ODS E COSTÕES ROCHOSOS

Considerando o ODS 14 - Vida na Água, podemos incluir as seguintes metas que interferem diretamente no ecossistema costão rochoso:

As metas 14.1, referente à diminuição da poluição marinha, e a 14.3, referente à minimização dos impactos por acidificação, se relacionam ao ambiente costão rochoso, considerando impactos gerados pela poluição, principalmente por este ambiente permear regiões voltadas às atividades litorâneas antrópicas, estando assim, muito mais vulneráveis à poluição direta.

Na meta 14.4 e 14.6, a sobrepesca é abordada. A sobrepesca impacta diretamente sobre os costões rochosos, visto que são berçário e moradia para diversas espécies. Eliminar a sobrepesca e diminuir formas de subsídio para a mesma, são ações que podem promover a meta 14.2, a qual reforça a promoção da capacidade de resiliência do ecossistema.

Quesitos econômicos devem ser considerados, visto que os costões rochosos podem ser fonte de recursos para diversas comunidades pesqueiras. Com relação a este ponto, a meta 14.b, visa promover maior acesso aos pescadores artesanais aos recursos marinhos. Já a meta 14.7, propõe o aumento de benefícios econômicos para países menos desenvolvidos, como o Brasil, através de uma gestão sustentável de pesca, aquicultura e turismo.

Com relação à promoção da conservação do ecossistema a meta 14.5 e 14.c, abordam a respeito. Como exemplo, a ação da acidificação sobre os oceanos, prejudica o crescimento e desenvolvimento de conchas e demais organismos marinhos típicos do costão rochoso. O incentivo de políticas públicas voltadas à conservação e gerenciamento sustentável podem evitar tais danos ambientais. Além disso, a meta 14.a, incentiva o uso de embasamento científico, para melhor desenvolvimento, e podem atuar juntamente às demais metas.

Um Mergulho no Ambiente Pelágico

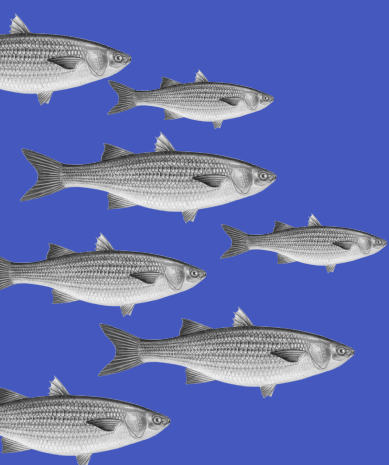
Gabriela Freire, Gabrielli Scussel &
Juana Bozzetto



Imagem: Amanda Góes

O QUE É O AMBIENTE PELÁGICO?

Nesse mergulho pelo Ambiente Pelágico de Florianópolis conheceremos alguns personagens e processos importantes que nos levarão a descobrir melhor esse ambiente pouco conhecido e valorizado pelas pessoas. Quer saber a importância desse ecossistema para a nossa cidade? Então coloca o snorkel e vamos nessa!

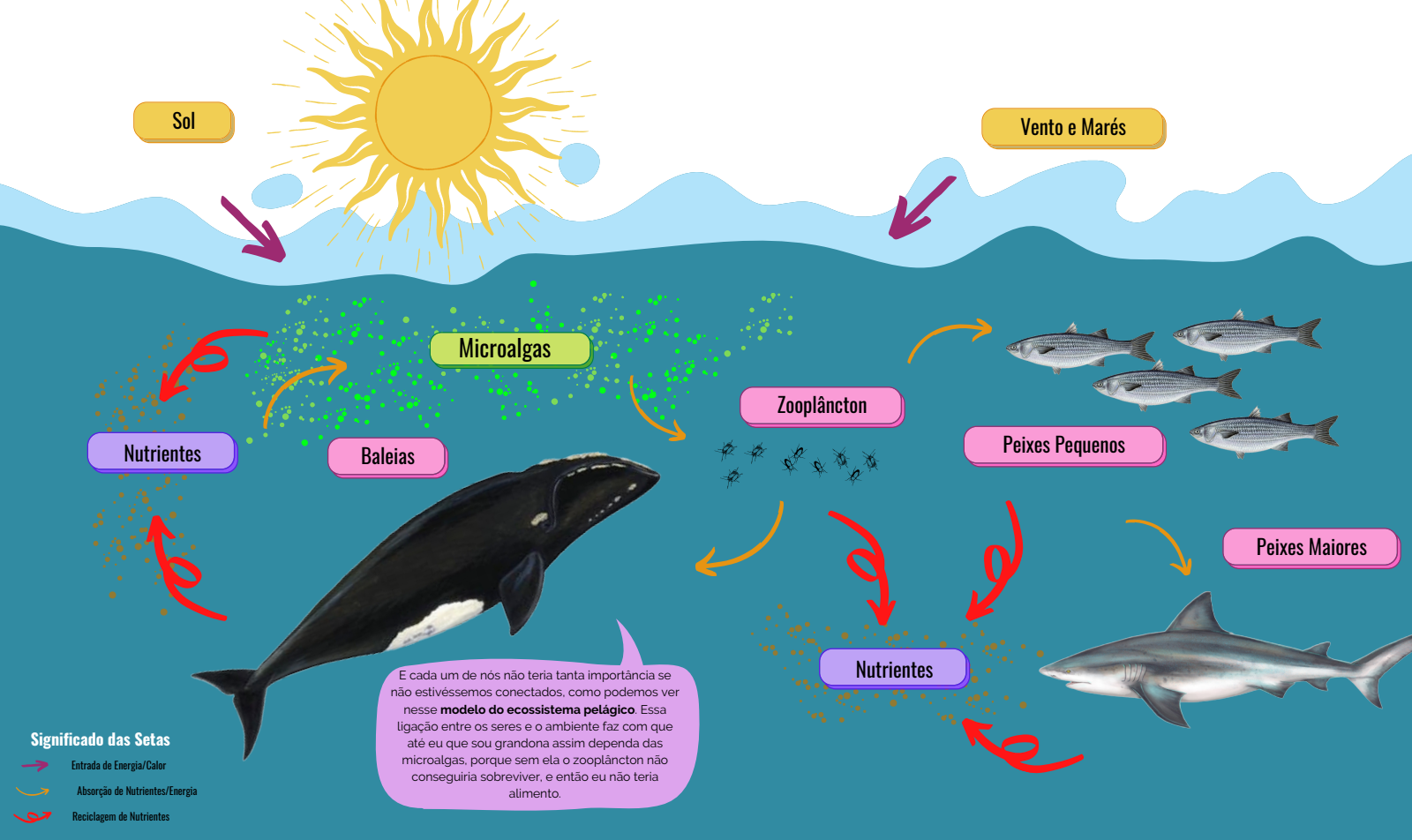


E esse marzão aqui, você sabia que ele é um ecossistema muito rico chamado ambiente pelágico? Então, toda essa água entre o ar e o fundo do oceano, é o lugar onde eu e minhas amigas tainhas vivemos.

Tainha

Nome Científico: Mugil liza

Aqui, onde a luz do sol ainda existe, várias **microalgas** que dependem da luz solar podem se multiplicar, esse lugar é chamado de zona fótica. Agora mais para o fundo onde a luz do sol não consegue chegar, lá é a zona afótica onde dizem que moram animais muito diferentes. Quase ninguém vai lá, só os mais corajosos como as baleias.





Diatomáceas

Classe: Bacillariophyta

Mas não vá pensando que só os peixes ou as baleias são importantes não, ein? Nós Diatomáceas junto com as outras microalgas, também chamadas de **fitoplâncton**, somos responsáveis pela produção de aproximadamente 98% do oxigênio atmosférico. E somos tão pequenininhas que só podemos ser vistas pelo microscópio.

Durante o verão, o nosso ponto máximo de atividade fica um pouco mais abaixo da superfície, onde ainda entra luz, mas a água não é tão quente e existem muito mais **nutrientes**. Já no inverno, com a influência da **Água da Pluma do Prata** e o aumento de material em suspensão na água, a entrada de luz na água fica muito mais difícil e nós ficamos limitadas à superfície.



E não são só as microalgas que tem influência do **Rio da Prata**. Nossas principais áreas de criação estão localizadas tanto lá quanto na Lagoa dos Patos, e nós migramos no início do outono para o norte, em direção ao Brasil onde chegamos em grandes números na costa de SC, sendo um recurso pesqueiro importante para muitos pescadores.



Baleia Franca Austral

Nome Científico: Eubalaena australis

É você sabe a importância que o mar dessa região tem para a minha espécie?

Depois de passarmos o verão pela Antártica nos alimentando, nós migramos para o sul da América do Sul e procuramos as áreas costeiras para o acasalamento e o nascimento e amamentação dos filhotes que foram fecundados no ano anterior. Podemos ser vistas das praias de Julho a Novembro, e um local com a atividade de observação é o Instituto Australis, localizado na capital da Baleia Franca, Imbituba - SC.

Durante nossas movimentações de águas mais profundas para águas mais superficiais, carregamos muitos nutrientes do fundo para a superfície. Além disso, quando nos alimentamos na Antártica, transportamos nutrientes dentro de nossos intestinos, se é que você me entende, e quando enfim fazemos nossas necessidades, também fertilizamos as águas para as microalgas.



Você imaginava que um rio na divisa da Argentina e Uruguai afetaria a pesca em Florianópolis?



Localização do Rio da Prata

Pois bem, se não fosse a influência da **Água da Pluma do Rio da Prata**, fornecendo nutrientes para o desenvolvimento das microalgas, os **estoques** de Tainha e Anchova que encontramos no Brasil talvez não existissem, já imaginou se não tivéssemos a pesca da tainha tão importante para a cultura e economia local?

E isso também nos mostra o quão interligados estamos e como nossas ações podem acabar afetando o outro, se a Argentina/Uruguai não cuidarem do rio, a pesca pode diminuir para todos, e por isso temos que ter consciência das nossas ações com o planeta.

Há muito tempo atrás existiam muitos de nós aqui nos mares de Florianópolis, mas com a pesca cada vez mais frequente e em maior quantidade, acabaram restando poucos. Por sermos os principais predadores do ambiente marinho, exercemos importante papel no controle das populações de nossas presas, que sem a nossa presença tendem a aumentar e causar um desequilíbrio no ambiente, através de eventos em cadeia, prejudicando o equilíbrio de todo o sistema

Tubarão Mangona

Nome Científico: *Carcharias taurus*



Entretanto, se formos protegidos e respeitados nossa **população** pode voltar a crescer e assim, reequilibrar o ambiente controlando o tamanho das populações de presas. Casos assim já são conhecidos em outras partes do mundo, como na Polinésia Francesa, onde desde 2012 a pesca de tubarões é proibida e é notável a melhora do ecossistema, que permaneceu resiliente às mudanças e foi capaz de se recuperar. Áreas que abrigam a minha e outras espécies de tubarões apresentam maior biodiversidade e maiores densidades populacionais, por serem locais mais bem conservados e produtivos.

Não existe diferença. Assim como a tainha, o tubarão também é um peixe, só que é um **peixe cartilaginoso**, como as raias. Muitos deles são vendidos nas peixarias como cação, mas é apenas outro nome, como um apelido.

Os tubarões precisam de um longo tempo para conseguir se reproduzir e manter a sua população, imagina que seu período de gestação pode chegar a até dois anos enquanto que para atingir sua maturidade sexual pode levar até 10 anos! E por isso não poderiam ser pescados com tanta frequência. Por isso antes de comprar um cação, ou melhor, um tubarão para o almoço pense melhor.

**E você sabe qual
a diferença
entre Cação e
Tubarão?**



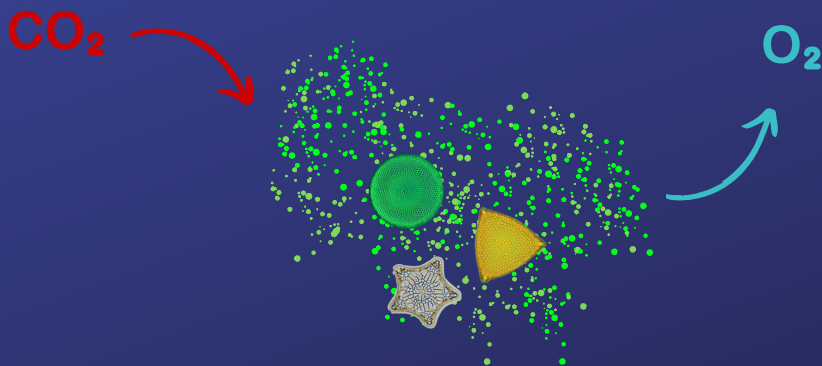
Sabemos que o clima do planeta tem passado por muitas variações naturais ao longo da sua história, mas os seres humanos têm contribuído cada vez mais para o aumento da temperatura média com a emissão de CO₂ e outras formas de poluição do ar, da terra e da água.

Mas o que poucas pessoas sabem é a importância do oceano no amortecimento dessas mudanças climáticas. Por ser tão extenso e possuir uma alta **capacidade térmica** (recebe bastante calor e sofre pouca variação na temperatura) eles são uma peça fundamental, pois sem eles as mudanças climáticas aconteceriam de formas tão extremas e rápidas que a vida na Terra se tornaria inviável.





Só que isso não significa que o oceano não sofre os impactos dessa mudança também. Quando somada com a **sobrepesca** e a poluição, esses impactos podem causar alterações no ambiente que vão desde o comportamento e funcionamento dos organismos até uma mudança completa da estrutura e, consequentemente, das **funções e serviços promovidos pelo ecossistema*** também.



Por que as diatomáceas são aliadas contra o aquecimento global?

O gás carbônico (CO_2) é um gás estufa que liberamos em enormes quantidades diariamente, principalmente com a queima de **combustíveis fósseis**, como a gasolina que usamos nos carros e outros meios de transporte, e pelas chaminés das indústrias que fabricam produtos para nós.

As diatomáceas são microalgas, e como todas as algas elas fazem fotossíntese. Nesse processo além de produzir oxigênio (O_2) elas aprisionam gás carbônico atmosférico, que elas utilizam para produzir suas carapaças, de carbonato de cálcio. Quando elas morrem, essas carapaças afundam e o CO_2 contido nelas pode ficar retido por muitos anos depositado no fundo marinho.

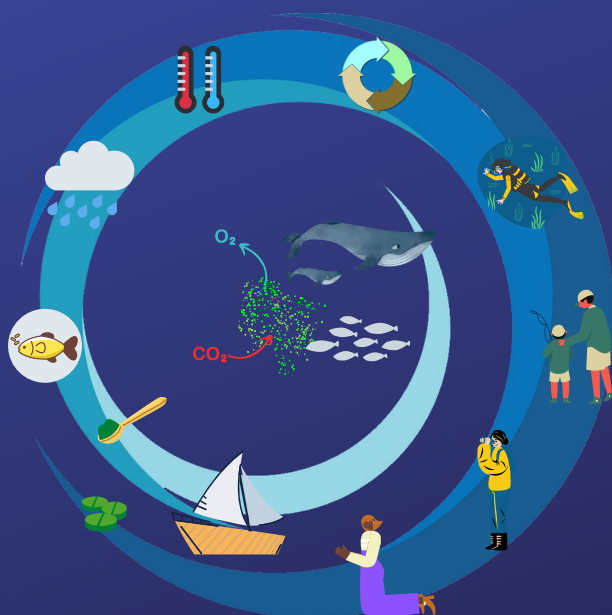
E de que formas esse ambiente beneficia a sociedade?

Regulação

- Regula o equilíbrio climático, fazendo trocas de calor com a atmosfera e mantendo a temperatura do planeta
- Auxílio no ciclo da água, sendo grande fonte da água que evapora e depois vira chuva para nós.

Suporte

- Ciclagem de nutrientes por parte das microalgas.
- Ambiente para nascimento e amamentação de filhotes de baleia



Cultural

- Esportes
- Pesca recreativa
- Contemplação
- Turismo

Provisão

- Fornecimento de alimentos através da pesca.
- Compostos de interesse biotecnológico, principalmente pelas algas.
- Via de transporte para embarcações.

Espero que você tenha gostado do nosso mergulho até aqui e que tenha aprendido um pouco mais desse ambiente tão complexo e diverso que é o ecossistema pelágico, assim como dos benefícios dele para a vida dos humanos e do planeta. E sabendo disso tudo veja a importância de protegermos e preservarmos esse grande ambiente, seja a partir de ações individuais, como consumo consciente, ou ainda, pressionando empresas e governantes para que atuem em prol da conservação desses nossos ecossistemas.



Conhecendo as Espécies Ameaçadas



Imagem: Ken Jafour

ESPÉCIES AMEAÇADAS



O aumento da exploração dos ecossistemas apresentados ao longo deste livro trouxeram diversas consequências, principalmente para a biodiversidade local.

Ao longo das próximas páginas vocês serão apresentados a algumas espécies que encontram-se ameaçadas de extinção, talvez você já tenha visto alguns destes representantes da flora e fauna na região da Ilha de Santa Catarina, mas caso não tenha, é importante que os reconheça para que haja conscientização sobre a sua proteção.

E se você chegou até aqui já deve estar entendendo bem o porque devemos preservar nossa fauna e flora e toda a importância que esses seres tem para os ecossistemas de Florianópolis e como o desequilíbrio ambiental pode acarretar em efeitos negativos para a sociedade como um todo.

Mas de onde vem os índices de ameaça à que uma espécie está exposta? Isso depende se queremos observar se à nível local ou global, pois muitas espécies podem estar ameaçadas de extinção em um país ou região, mas não em outros.

Neste livro foram utilizados dados da Lista Vermelha da IUCN (uma organização global) e dados do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do ICMBIO. Para o estado de Santa Catarina foi utilizada também a Lista estadual de espécies ameaçadas emitida pelo IMA (Instituto do Meio Ambiente).

As espécies ameaçadas foram divididas em três grupos, categorizados pelas cores:

PRETO: CRITICAMENTE EM PERIGO

VERMELHO: EM PERIGO

AMARELO: VULNERÁVEL

ESPÉCIES AMEAÇADAS



CARDISOMA GUANHUMI LATREILLE (GUAIAMUM OU CARANGUEJO-AZUL)

HABITAT: MANGUEZAL/RESTINGA

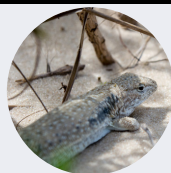
CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

LIOLAEMUS OCCIPITALIS (LAGARTIXA-DA-PRAIA)

HABITAT: PRAIA

CLASSIFICADO: VULNERAVEL

CURIOSIDADE: ENDEMICO DA ILHA DE SANTA CATARINA



PARIDES BUNICHUS CHAMISSONIA (RABO-DE-ANDORINHA)

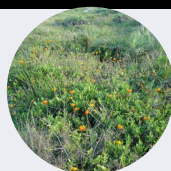
HABITAT: RESTINGA

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

MICONIA LAGUNENSIS

HABITAT: RESTINGA

CLASSIFICADO: EM PERIGO



CALIDRIS CANUTUS (MAÇARICO-DE-PAPO-VERMELHO)

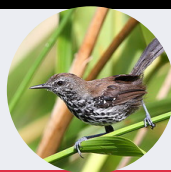
HABITAT: ZONA COSTEIRA

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

FORMICIVORA ACUTIROSTRIS (BICUDINHO-DO-BREJO)

HABITAT: ZONA COSTEIRA

CLASSIFICADO: EM PERIGO



MIMOSA TAIMBENSIS

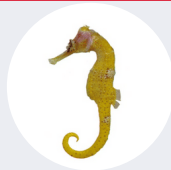
HABITAT: RESTINGA

CLASSIFICADO: EM PERIGO

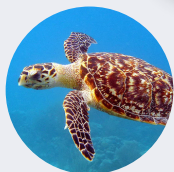
HIPPOCAMPUS REIDI (CAVALO-MARINHO DE FOCINHO LONGO)

HABITAT: LAGOA DA CONCEIÇÃO

CLASSIFICADO: VULNERÁVEL



ESPÉCIES AMEAÇADAS



ERETMOCHELYS IMBRICATA (TARTARUGA DE PENTE)

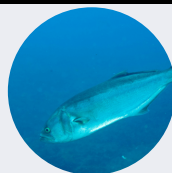
HABITAT: PELÁGICO E RECIFES

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

POMATOMUS SALTATRIX (ANCHOVA)

HABITAT: PELÁGICO E ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: VULNERÁVEL



SPHYRNA MOKARRAN (TUBARÃO-MARTELO-PANÃ)

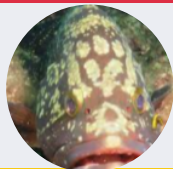
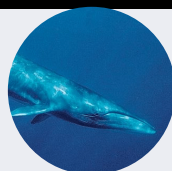
HABITAT: PELÁGICO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

BALAENOPTERA MUSCULUS (BALEIA AZUL)

HABITAT: PELÁGICO

CLASSIFICADO: EM PERIGO



EPINEPHELUS SP. (GAROUPA)

HABITAT: COSTÕES ROCHOSOS

CLASSIFICADO: VULNERÁVEL

CRASSOSTREA SP. (OSTRA-DE-MERGULHO)

HABITAT: COSTÕES ROCHOSOS

CLASSIFICADO: VULNERÁVEL

LISTA ESTADUAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS, EMITIDA PELO IMA



GENIDENS BARBUS (BRAGE-BRANCO)

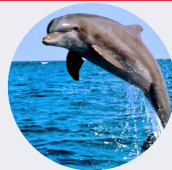
HABITAT: ESTUÁRIOS

CLASSIFICADO: EM PERIGO

SOTALIA GUIANENSIS (BOTO CINZA)

HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: VULNERÁVEL



ESPÉCIES AMEAÇADAS



GALEORHINUS GALEUS (CAÇÃO-BICO-DE-CRISTAL)

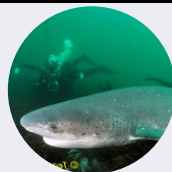
HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

NOTORYNCHUS CEPEDIANUS (CAÇÃO-BRUXA)

HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO



POGONIAS CROMIS (MIRAGUAIA)

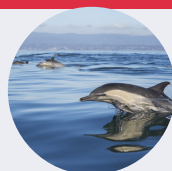
HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: EM PERIGO

PONTOPIA BLAINVILLEI (TONINHA)

HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO



CARCHARHINUS PLUMBEUS (TUBARÃO-GALHUDO)

HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO

SPHYRNA LEWINI (TUBARÃO MARTELO)

HABITAT: ESTUÁRIO

CLASSIFICADO: CRITICAMENTE EM PERIGO



PANULIRUS LAEVICAUDA (LAGOSTA VERDE)

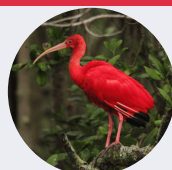
HABITAT: MANGUEZAL

CLASSIFICADO: (EN) EM PERIGO (IMA, 2011)

EUDOCIMUS RUBER (GUARÁ)

HABITAT: MANGUEZAL

CLASSIFICADO: (CR) CRITICAMENTE AMEAÇADA (IMA, 2011)



Gestão com Base Ecológica





GESTÃO INTEGRADA COM BASE EM ECOSISTEMAS

Imagem: Guia Floripa

A gestão ecossistêmica (EBM) costeira tem como objetivo principal promover estratégias para a gestão integrada das bacias de drenagem, dos ecossistemas costeiros e sistemas insulares, buscando promover a conservação e a utilização do ambiente de forma sustentável.

Devido às bacias hidrográficas serem a origem dos rios, tendo então ligação com os estuários e outros ecossistemas costeiros e marinhos, é necessário que a gestão seja feita de forma integrada levando em conta as interações dos ecossistemas com atividades que possam causar impactos a estes, como o uso das bacias hidrográficas, que têm influência direta na zona costeira.

O conceito de gestão costeira integrada (GCI) teve início durante a Agenda 21 da CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento).

A GCI possui três grandes metas:

- Promover a sustentabilidade nas áreas costeiras e marinhas;
- Reduzir a vulnerabilidade das áreas costeiras e dos seus habitantes;
- Manter os processos ecológicos, a diversidade biológica e os recursos das áreas marinhas e costeiras.

A UNEP (Programa Ambiental das Nações Unidas) criou normas gerais como a ICARM (Gestão Integrada da Área Costeira e da Bacia Hidrográfica) nas quais os estuários incluem-se. Os princípios para a gestão integrada são:

- Respeitar a integridade da bacia hidrográfica e dos ecossistemas costeiros, aceitando os limites dos seus usos;



GESTÃO INTEGRADA COM BASE EM ECOSISTEMAS

Imagem: Guia Floripa

- Assegurar a estratégia de uso dos recursos renováveis para o desenvolvimento socioeconômico;
- Permitir e regular usos múltiplos e atividades;
- Garantir a interação de diversos setores e níveis, fazendo um gestão de larga escala;
- Permitir a participação dos atores sociais, com enfoque na população local, para o planejamento da gestão.

Exemplos de estratégias para a conservação e reabilitação dos costões rochosos.

A pesca artesanal é realizada próxima aos costões rochosos, local tido como berçário para diversas espécies marinhas. Políticas públicas de gestão pesqueira e a participação da sociedade e pescadores locais nas discussões, pode ser um método eficaz para tornar menos impactantes as atividades

pesqueiras neste ambiente.

Um turismo planejado pode evitar degradação e poluição sobre o costão rochoso. Um turismo sustentável, requer apoio de políticas públicas e privadas e educação ambiental. A qual pode ensinar ao turista a interpretar a natureza e o estado em que ela se encontra. Será que o costão rochoso que você conhece está vulnerável às atividades humanas?

A pressão imobiliária também atinge diretamente o ambiente dos costões rochosos. A educação ambiental também pode ser eficiente se ensinada aos empresários e prestadores de serviço. Entretanto, para isso ser efetivo, políticas públicas de incentivo e fiscalização devem existir. Outra ação importante é a criação, implantação e fiscalização de áreas protegidas.



Glossário

GLOSSÁRIO

- **Agricultura de subsistência:** Utilização de métodos tradicionais de cultivo para garantir a subsistência ou sustento da família e da comunidade a que pertence.
- **Ambiente de berçário:** Ambiente de reprodução e abrigo de juvenis de espécies marinhas.
- **Bacia de drenagem/ hidrográfica:** Área ou região de drenagem de um rio principal e seus afluentes os quais escoam em direção a um determinado corpo d'água.
- **Capacidade Térmica:** Determina a quantidade calor que um corpo precisa receber para alterar sua temperatura em uma unidade de temperatura.
- **Ciclos biogeoquímicos:** São caminhos pelos quais uma substância química é transformada ou se move através dos componentes bióticos e abióticos da terra.
- **Combustíveis Fósseis:** São originados a partir de restos de plantas e animais que foram sendo soterrados a milhões de anos com quantidade de oxigênio o suficiente para se decompor lentamente, formando as reservas de óleo e gás que temos atualmente.
- **Defeso:** O período de defeso refere-se ao momento em que as atividades de pesca ou extração são proibidas ou controladas, respeitando a época de reprodução e crescimento de cada espécie, para a sua preservação e a manutenção.
- **Espécies bênticas:** Organismos que vivem associados ao substrato, consolidado/firme ou inconsolidado/mole.
- **Espécies epi-bênticas:** Organismos que vivem sobre o substrato.
- **Espécies pelágicas:** Organismos que habitam a coluna d'água, sejam eles planctônicos ou nectônicos.
- **Espécies residentes:** São as espécies que o seu ciclo de vida inteiro ocorre no mesmo ecossistema
- **Estoque:** Referente a estoques pesqueiros, quantidade de indivíduos de alguma espécie de interesse comercial ou de subsistência.
- **Extrativismo:** Atividade que extrai recursos naturais por meio de coleta manual ou com instrumentos.
- **Fitoplâncton:** São microorganismos fotossintetizantes que vivem flutuando na superfície da água. São a base da cadeia alimentar marinha e principais produtores de oxigênio.
- **Ictiofauna:** Agrupamento de peixes que vivem em um determinado ambiente.
- **Governança:** Termo utilizado para designar processos envolvendo múltiplos atores sociais como organizações governamentais, não governamentais, setores privados e sociedade civil na elaboração e tomada de decisão para gestão ambiental.

GLOSSÁRIO

- **Manejo de espécies:** Estratégias de manuseio ou intervenção com espécies que vivem em seu habitat natural e posteriormente foram colocados em condições adversas, objetivando resgate, tratamento e soltura.
O manejo sustentável das espécies nativas é um instrumento estratégico para conservação da vegetação nativa e provisão de serviços ecossistêmicos, que alia conservação e alternativas de exploração econômica sustentável.
- **Microalgas:** Organismos que realizam fotossíntese assim como as plantas, mas que vivem no ambiente aquático e são visíveis apenas no microscópio.
- **Mudança de fase:** Quando ocorre uma mudança na estrutura e funcionalidade de um ecossistema.
- **Nutrientes:** Elementos como nitrogênio e fósforo, que são muito importantes no meio marinho para o funcionamento e sobrevivência do fitoplâncton.
- **Peixe Cartilaginoso:** Peixes que possuem um esqueleto totalmente formado por cartilagem, como os tubarões e raias
- **Pluma:** Coluna de um fluido que se move dentro de outro, por exemplo: quando o rio chega ao mar forma uma pluma de água doce.
- **População:** Conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que vivem em uma determinada área em um dado período de tempo.
- **Sistemas insulares:** Áreas formadas por um conjunto de ilhas.
- **Sobrepesca:** Atividade pesqueira executada de forma desenfreada e insustentável, que acaba retirando as espécies do ambiente antes de conseguirem se reproduzir.
- **Parâmetros físico-químicos:** São os parâmetros ou características da água, como a cor, turbidez, sabor/odor, salinidade, temperatura, sólidos totais dissolvidos, pH e presença de impurezas orgânicas e inorgânicas.
- **Zooplâncton:** Animais marinhos de tamanho pequeno que não possuem capacidade suficiente para nadar contra as correntes marinhas.

REFERÊNCIAS

- ALONGI, D. M. Intertidal zonation and seasonality of meiobenthos in tropical mangrove estuaries. *Marine Biology*, n. 95, p.447-458, 1987.
- ANTHONY, A. et al. Coastal lagoons and climate change: ecological and social ramifications in US Atlantic and Gulf coast ecosystems. *Ecology and Society*, v. 14, n. 1, 2009.
- ASHTON, E. C.; MACINTOSH, D. J.; HOGARTH P. J. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, v. 19, p. 127-142, 2003.
- BAYEN, S.; LEE, H. K.; OBBARD, J. P. Exposure and response of aquacultured oysters, *Crassostrea gigas*, to marine contaminants. *Environmental research*, v. 103, n. 3, p. 375-382, 2007.
- BEAUGRAND, G.; KIRBY, R. R. How Do Marine Pelagic Species Respond to Climate Change? Theories and Observations. *Annual Review of Marine Science*, 10(1), 169-197, 2018.
- BELCHIOR, C. C. Gestão costeira integrada-Estudo de caso do Projeto ECOMANAGE na região estuarina de Santos-São Vicente, SP, Brasil. Dissertação (doutorado) – Universidade de São Paulo, 2008.
- BRASIL. Decreto nº 8.425, de 31 de março de 2015. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Disponível em <<http://portal.in.gov.br/>>. Acesso em 20/05/2021.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em <<http://portal.in.gov.br/>>. Acesso em 09/05/2021.
- BRASIL. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Disponível em <<http://portal.in.gov.br/>>. Acesso em 20/05/2021.
- BRASIL. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2: estratégias setoriais e temáticas. Ministério do Meio Ambiente, 2016.
- CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento). Relatório de Impacto de Meio Ambiente Sistema de Disposição Oceânica dos Efluentes Tratados no Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário. Florianópolis: Polar Inteligência em Meio Ambiente Ltda., 2017. Disponível em: <<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/consulta-eia-ima>>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- CASTELLO, J.; KRUG, L. Introdução às ciências do mar. Pelotas: Editora Textos, pp.314-325, 2015.

- CAVALCANTE, J. S. I.; ALOUFA, M. A. I. Gerenciamento costeiro integrado no Brasil: uma análise qualitativa do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro/Coastal management integrated in Brazil: a qualitative analysis of national coastal management plan. DRd-Desenvolvimento Regional em debate, v. 8, n. 2, p. 89-107, 2018.
- CRANE, J. Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus Uca. New Jersey: Princeton University Press, 736p, 1975.
- CURE, M. B. et al. Dinâmica de um sistema sócio-ecológico na Ilha de Santa Catarina e percepções sobre mudanças no tempo e no clima. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Florianópolis, 2017.
- DONEY, Scott C. et al. Climate change impacts on marine ecosystems. Annual review of marine science, v. 4, p. 11-37, 2012.
- ELLISON, J.C; STODDART. D.R. Mangrove ecosystem collapse during predicted sea-level rise: Holocene analogues and implications. Journal of Coastal Research 7: 151-165. 1991.
- Espécies da Fauna em Unidades de Conservação Federais. dados.gov.br. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira>>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- Estuários, deltas e lagunas – Web Letras. Disponível em: <<http://web.letras.up.pt/asaraujo/seminario/Aula8.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2021.
- FAO, I. F. A. D. et al. The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security. FAO, Rome, 2017.
- FishBase. Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2021.. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (2021)
- FOGACA, F. H. dos S. et al. Vida na água: contribuições da Embrapa. Área de Informação da Sede-Livro científico (ALICE), 2018.
- FOGAÇA, J. Combustíveis Fósseis. O que são combustíveis fósseis? - Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/combustiveis-fosseis.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2021.
- FONSECA, R. T.; GARCIA S, M. E. Entre a Pedra e a Onda: Legislação e Percepções da Extração de Perna perna dos Costões da Ilha de Santa Catarina. Revista Costas, 2020.
- GERLING, C. et al. Manual de ecossistemas marinhos e costeiros para educadores. Santos, SP: Editora Comunicar, 2016.

- GRIMM, I. J.; ALCÂNTARA, L.; SAMPAIO, C. A. C. O turismo no cenário das mudanças climáticas: impactos, possibilidades e desafios. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, v. 12, n. 3, p. 1-22, 2018.
- HOEFEL (1998, p. 24), a partir das definições dos autores clássicos, também cria seu próprio conceito de praia:
- HUTH, H. Oxigênio. *Ritmos da Ciência da Rádio UFMG Educativa FM* 104,5, 2011. Disponível em: <https://www.ufmg.br/cienciaparatodos/wp-content/uploads/2012/08/e5_23-oxigenio.pdf> Acesso em: 26 fevereiro 2021.
- LEPKA, D. L. Macrofauna de praias arenosas com diferentes graus de morfodinamismo no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Curitiba, 2008.
- LOREGIAN, M. Uma análise dos problemas que afetam a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi – Florianópolis/sc. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos, 2016.
- MACKENZIE, R. A.; CORMIER, N. Stand structure nekton community compositions and provides protection from natural disturbance in Micronesian mangroves. *Hydrobiologia*, v. 685, p. 155-171, 2012.
- MENDES, M. Capacidade térmica. Definição de capacidade térmica - Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/capacidade-termica.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2021.
- MIGUEZ, B. H. M. Serviços ecossistêmicos e gestão na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Trabalho de conclusão de curso- Graduação em Oceanografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- MUEHE, D.; ROSMAN, P. C. C. A orla Costeira da região metropolitana do Rio de Janeiro: impactos das mudanças climáticas sobre o meio físico. *Megacidades, vulnerabilidades e mudanças climáticas: região metropolitana do Rio de Janeiro*. INPE/UNICAMP, São José dos Campos, Campinas, p. 77-105, 2011.
- NICOLODI, J. L.; PETERMANN, R. M. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 10, n. 2, p. 151-177, 2010.

- NICOLodi, J. L.; ZAMBONI, A.; BARROSO, G. F. Gestão integrada de bacias hidrográficas e zonas costeiras no Brasil: implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 9, n. 2, p. 9-32, 2009.
- OLIVEIRA, J.C. Serviços Ecossistêmicos de Costões Rochosos e suas Mudanças a partir da Percepção de Pescadores da Praia da Armação, Florianópolis, SC. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, 2015.
- RIBEIRO, S.K; SANTOS, A.S. PMBC 2016: Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p, 2016.
- RIOS, M. C. F. A. Percepção da Qualidade Ambiental da Lagoa da Conceição pelos Pescadores Artesanais e sua Relação com a Pesca: Ilha de Santa Catarina, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Curso Oceanografia, 2017.
- SANTOS, V. O que é fitoplâncton? - Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-fitoplancton.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2021.
- SEGAL, B. et al. MAArE: Monitoramento Ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno. 1 ed, p. 163. Florianópolis: UFSC/MAArE, 2017.
- SOARES, D. N. E. S. Dinâmica da comunidade macro-bentônica do entremarés de costões rochosos tropicais em monitoramentos de longo-prazo. Dissertação (doutorado) – Universidade Vila Velha, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ecossistemas, Vitória, 2017.
- SOVERNIGO, M. H. MANGUEZAL DO ITACORUBI (FLORIANÓPOLIS, SC): uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novos estudos. *Oecologia Australis*, Florianópolis, v. 13, n. 04, p. 575-595, 2009.
- STEMPNIEWICZ, L.; BŁACHOWIAK-SAMOŁYK, K.; WĘŚLAWSKI, J. M. Impact of climate change on zooplankton communities, seabird populations and arctic terrestrial ecosystem—A scenario. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 54(23–26), 2934–2945, 2007.
- STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: climate change 2013: the physical science basis. Working group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. 2013.
- TRANKER, V.; FREIRE, A; SCHRAMM, M; Distribuição do fitoplâncton no entorno da reserva biológica marinha do Arvoredo. *Metodologias E Aprendizado*, 2, 9 – 13, 2019.

- VIEIRA, B. P. Composição de aves da reserva marinha extrativista do Pirajubaé, Santa Catarina, e implicações para sua gestão e conservação. *Atualidades Ornitológicas*, v. 189, p. 33-44, 2016.
- WELLS, S. C; RAVILOUS, E. C. In the front line: Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. United Nations Environment Programme. World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 33 pp, 2006.
- WONG, P.P. et al. Coastal systems and low-lying areas. In: *Climate Change (2014) Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the IPCC*, 2014.

As imagens sem referência foram retiradas de plataformas livres de direitos autorais.



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

