Programa Monitora Ambiente Recifal

Guia de Identificação dos Indicadores dos Alvos Globais

Componente Ambiente Recifal
Subprograma Marinho e Costeiro



Mussismilia hartii | Ponta de Pirangi - RN

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
João Paulo Ribeiro Capobianco

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Mauro Oliveira Pires

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO)
Marcelo Marcelino de Oliveira

Coordenação-Geral de Pesquisa e Monitoramento da Biodiversidade (CGPEQ)
Cecília Cronemberger de Faria

Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade (COMOB)
Rodrigo Silva Pinto Jorge

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL)
Luiz Fernando Guimarães Brutto

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste (TAMAR)
João Carlos Alciati Thomé

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste (CEPENE)
Leonardo Tortoriello Messias

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR)
Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Sociobiodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CNPT)
Louiziane Gabrielle Souza Soeiro

Organizadores
Programa Monitora (organização institucional)
Adriana Carvalhal Fonseca
Iara Braga Sommer
Laura Shizue Moriga Masuda
Rachel Klaczko Acosta

Textos
Áthila Bertoncini
Maíra Borgonha

Revisão de textos
Bruna Eduarda Duarte de Freitas

Revisão do conteúdo científico
Bárbara Segal Ramos
Guilherme Ortigara Longo
Marina Nasri Sissini

Capa
Áthila Bertoncini (Parque Nacional Marinho dos Abrolhos/BA)

Design gráfico e diagramação
Áthila Bertoncini

Ilustrações
Matheus Guizi

Fotografias
Alfredo Carvalho-Filho (Realito p.19 e prancheta)
Cláudio Luis Sampaio (Raia-mariquita e Raia-branca p.25 e prancheta, *Sarcothelia* sp. p.104)
Caio Salles (Raia-borboleta p.25 e prancheta)
Edson Farias Júnior (Matriz de algas epilíticas p.71 superior)
Fábio Freitas (Tubarão-tigre e tubarão-limão p.25 e prancheta)
Fernando Moraes (Tubarão-baleia p.25)
Guilherme Ortigara Longo (*Siderastrea stellata* p.44 sup. esquerda)
Ivan Moncarlo Carneiro (Matriz de algas epilíticas p.71 inferior)
Kelly Yumi Inagaki (*Lobophora* p.65 sup.)
Jéssica Link (*Astropyga magnifica* p.83)
Joel Creed (*Latissimia ningalooensis* p.104 e 108)
João Paulo Krajewski (*Jania* p.69)
Jorge Fontes (Tubarão-martelo-liso p.25 e prancheta)
Marcelo Schuler Crivellaro / Acervo PACS Arvoredo (*Astropyga magnifica* p.85)
Pedro Henrique Cipreso Pereira (*Millepora braziliensis* p.43)
Roberto Formiga (Manta p.25)
Roberto Villaça (*Digenea simplex* p.59; *Lobophora* p.65 inf. esq; *Briopsis* p.65; *Haliptilon* p.69)
Rodrigo Maia Nogueira (*Briareum hamrum* p.103 e 108)
Áthila Bertoncini (todas as demais)

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio
Complexo Administrativo Sudoeste – EQSW 103/104 – Bloco D – 2º Andar – CEP: 70670-350
Brasília/DF Fone +55 (61) 2028-9452
monitoramento.biodiversidade@icmbio.gov.br
https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento

© Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio 2026. Permitida a reprodução desse material, para propósitos sem fins lucrativos, citando a fonte do ICMBio.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Guia de identificação dos indicadores dos alvos globais do componente ambiental recifal, subprograma marinho e costeiro [livro eletrônico] / [Áthila Bertoncini, Maíra Borgonha ; organizadores Programa Monitora...[et al.] ; ilustração Matheus Guizi]. -- Brasília, DF : Instituto Chico Mendes - ICMBio, 2026.
PDF

Outros organizadores: Adriana Carvalhal Fonseca, Iara Braga Sommer, Laura Shizue Moriga Masuda, Rachel Klaczko Acosta.
Bibliografia.
ISBN 978-65-5693-235-4

1. Biodiversidade marinha - Conservação - Brasil 2. Meio ambiente - Conservação e Proteção 3. Monitoramento ambiental 4. Recifes de coral I. Bertoncini, Áthila. II. Borgonha, Maíra. III. Programa Monitora. IV. Guizi, Matheus. V. Fonseca, Adriana Carvalhal. VI. Sommer, Iara Braga. VII. Masuda, Laura Shizue Moriga. VIII. Acosta, Rachel Klaczko. IX. Guizi, Matheus.

26-368063.1 CDD-363.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Biodiversidade marinha : Impacto ambiental : Gestão ambiental 363.7

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



Madracis decactis | MONA Cagarras - RJ

Como citar a obra:

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Programa Monitora (Org.). *Guia de Identificação dos Indicadores dos Alvos Globais do Componente Ambiente Recifal, Subprograma Marinho e Costeiro*. Textos: Áthila Bertoncini e Maíra Borgonha. Brasília, DF: ICMBio, 2026. E-book. ISBN 978-65-5693-235-4.

Índice

Índice 6
Introdução 8
Alvo Peixes 12
Peixes predadores-chave e usados como recurso
Badejos, Garoupas e afins 14
Vermelhos e afins 18
Papagaios | Budiões 20
Cirurgiões 22
Tubarões e Raias 24
Alvo Epibentos 32
Corais pétreos e hidrocorais 34
Zoantídeos 52
Macroalgas frondosas 56
Algas calcárias crostosas 64
Algas calcárias articuladas 68
Turf 70
Alvo Macroinvertebrados 76
Macroinvertebrados sob pressão de captura
Ouriços-pretos adultos 78
Pepinos-do-mar 84
Lagostas 88
Alvo Espécies Exóticas Invasoras - EEI 94
Coral-sol 97
Ofiuróide epizóico 98
Mexilhão-verde 99
Briozoário incrustante 100
Coral-mole 102
Peixe-leão 105
Pranchetas de Identificação 112
Referências Bibliográficas 120

Introdução

Este **Guia de Identificação** foi elaborado como parte do Roteiro Metodológico dos protocolos básicos de monitoramento do componente Ambiente Recifal do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora. Monitorar a biodiversidade é uma atividade essencial de longo prazo, que permite avaliar as respostas de populações e ecossistemas às práticas de conservação e aos impactos de fatores externos, como a perda de habitat, alterações da paisagem, sobre-explotação de espécies e mudanças climáticas. As ações balizadas pelo monitoramento são fundamentais para a criação de estratégias que atenuem as pressões sobre os ecossistemas.

O Programa Monitora foi aprimorado ao longo dos anos e conta atualmente com uma estrutura que engloba três subprogramas: Terrestre, Aquático Continental e o Marinho e Costeiro. Ele envolve a participação de mais de uma centena de Unidades de Conservação Federais em diversos biomas brasileiros.

No **Programa Monitora**, a seleção dos alvos e indicadores de monitoramento considera critérios de racionalidade, desempenho, implantação e modularidade. Neste Guia de Identificação são apresentados os **alvos biológicos** e seus respectivos **indicadores**, selecionados para o módulo básico do componente **Ambiente Recifal do Subprograma Marinho e Costeiro**. Cada capítulo do guia corresponde a um Alvo e neste são apresentados e descritos seus respectivos indicadores de monitoramento.

Para o protocolo básico do Ambiente Recifal , foram definidos quatro Alvos biológicos, cada qual com seus indicadores:

1. **Peixes predadores-chave e usados como recurso;**
2. **Macroinvertebrados sob pressão de captura;**
3. **Epibentos;**
4. **Espécies Exóticas Invasoras (Alvo transversal).**

Na apresentação dos indicadores de cada Alvo são ilustrados determinados gêneros ou espécies com o objetivo de auxiliar na identificação dos organismos que compõem o indicador. Convém destacar, no entanto, que este Guia de Identificação não tem a finalidade de listar exaustivamente todos os gêneros ou espécies que compõem um determinado indicador, mas sim de apresentar os mais representativos para o monitoramento. Entende-se como gêneros/ espécies mais representativos, no contexto deste guia, aqueles que se apresentam mais amplamente distribuídos nos recifes biogênicos e costões rochosos da costa brasileira. Essas gêneros/espécies foram levantados no âmbito da 3ª Oficina de Gestores e Pesquisadores para Estruturação do Componente Ambiente Recifal: Seleção das Espécies para os Guias de Campo, que ocorreu no formato *on-line* nos dias 12 e 14 de junho de 2024.

No caso de alguns indicadores compostos por espécies previamente definidas, por exemplo, "abundância de ouriços-pretos adultos" e "abundância de pepinos-do-mar" (Alvo Macroinvertebrados) e alguns indicadores do Alvo Espécies Exóticas Invasoras, todas as espécies são apresentadas.

Para cada indicador, o leitor terá acesso a algumas informações sobre a taxonomia, ecologia, distribuição e status de conservação do grupo, gêneros ou espécies. Essas descrições são enriquecidas com imagens e ilustrações que oferecem dicas valiosas para facilitar a identificação. Complementando o conteúdo, o final de cada capítulo traz *boxes* com curiosidades, informações relevantes e iniciativas de conservação, além de um quiz fotográfico para desafiar o leitor na identificação dos indicadores.

Cabe ressaltar que o objetivo deste Guia de Identificação, seguindo o estabelecido nos protocolos básicos, não é a identificação dos gêneros/espécies em campo; o essencial é que o monitor conheça e identifique visualmente os organismos que compõem os diferentes indicadores, com o auxílio das imagens, ilustrações e dicas aqui fornecidas.

É importante ressaltar ainda que este Guia de Identificação utiliza a mais recente nomenclatura científica disponível. A taxonomia é uma ciência dinâmica e o uso de ferramentas genéticas tem aprimorado a compreensão das relações de parentesco entre as espécies, levando a mudanças

frequentes na classificação, incluindo realocações e alterações nos nomes de gêneros e espécies. Exemplos notáveis incluem a realocação da antiga família dos peixes-papagaio (Scaridae) para a família Labridae (sob a tribo Scarini) (ver Hughes, et al, 2023); as grandes garoupas passaram da família Serranidae, para Epinephelidae (ver Craig & Hastings, 2007); *Lutjanus chrysurus* (anteriormente *Ocyurus chrysurus*); *Lutjanus aurorubens* (anteriormente *Rhomboplites aurorubens*) (ver Veneza et al., 2019); e dentre as algas, algumas espécies do gênero *Galaxaura*, passaram para o gênero *Dichotomaria*; do gênero *Pterocladia* para *Pterocladiella* e do gênero *Corallina* para *Haliptilon* (ver Wynne, 2022).

Por fim, após a apresentação de todos os Alvos, são apresentadas as **Pranchetas de Identificação**, que consistem em um resumo visual dos gêneros/espécies representativos dos indicadores dentro de cada **Alvo Global do Programa Monitora Ambiente Recifal**. Esse material serve como ferramenta de apoio em campo, durante a aplicação dos protocolos de monitoramento.



Ambiente recifal | Porto Seguro - BA

Alvo Peixes

Peixes predadores-chave e usados como recurso

Indicadores

- Abundância
  - Badejos, Garoupas e afins
  - Vermelhos e afins
  - Papagaios | Budiões
  - Cirurgiões
- Ocorrência
  - Tubarões e Raias

Hypanus berthalutze | Fernando de Noronha - PE

Badejos, Garoupas e afins

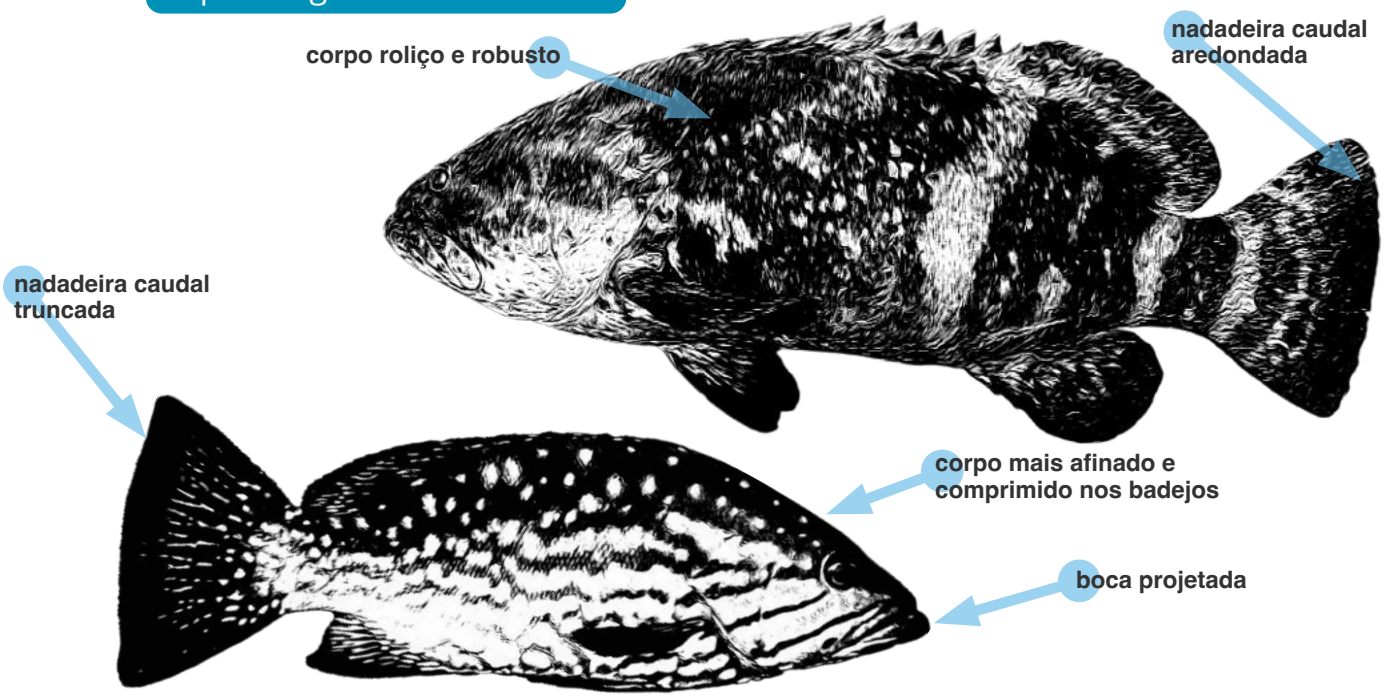
A família **Epinephelidae** agrega peixes marinhos conhecidos por apresentarem corpos robustos, bocas grandes e, por vezes, com cores vibrantes. São carnívoros e predadores oportunistas, com hábitos de caça por emboscada, ficando imóveis até que a presa se aproxime. Encontrados em águas tropicais e subtropicais ao redor do mundo, habitam recifes biogênicos e recifes rochosos ao longo de toda a costa brasileira. Algumas espécies assentam e habitam manguezais nos seus primeiros anos de vida, como os **meros**. Outros, como a **garoupa-verdadeira**, assentam preferencialmente em piscinas de maré e zonas rasas dos costões rochosos. A maioria das espécies muda de sexo e cor ao longo do desenvolvimento, sendo hermafroditas protogínicos, ou seja, nascem fêmeas e invertem sexualmente para machos. Morfologicamente, as **garoupas**, **meros** e **chernes** possuem corpo robusto, mais roliço e arredondado. Já os **badejos** são mais esguios, com corpo mais afinado e comprimido. As escamas são geralmente pequenas, com exceção dos meros, e de difícil visualização. Já a nadadeira caudal varia entre truncada (reta) ou arredondada.

Das 176 espécies descritas no mundo (Fricke et al., 2025), 21 habitam a costa brasileira, sendo 7 (30%) classificadas como ameaçadas de extinção, segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018).

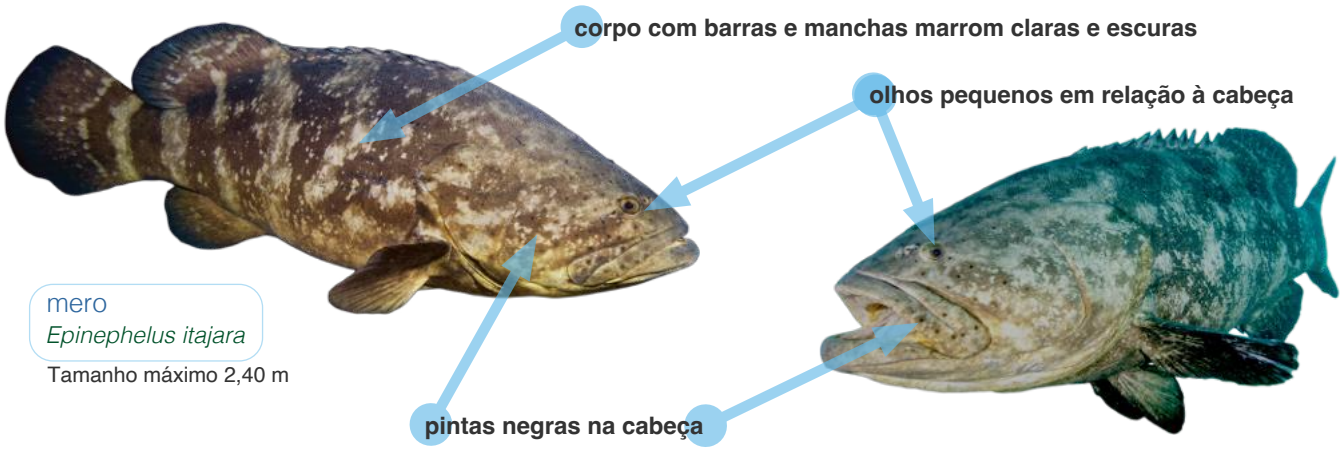
A portaria MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022, é o instrumento legal mais atualizado contendo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Ela altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à Lista Nacional.

A seguir, apresentamos as espécies consideradas as mais representativas do indicador "**badejos, garoupas e afins**" nos ambientes recifais brasileiros.

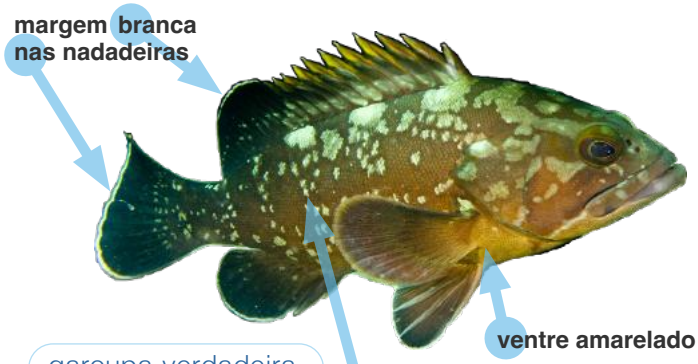
Aspectos gerais do indicador



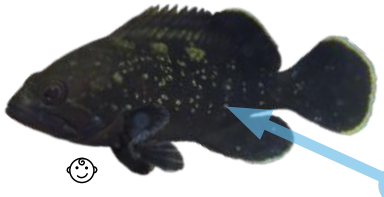
Espécies representativas do indicador



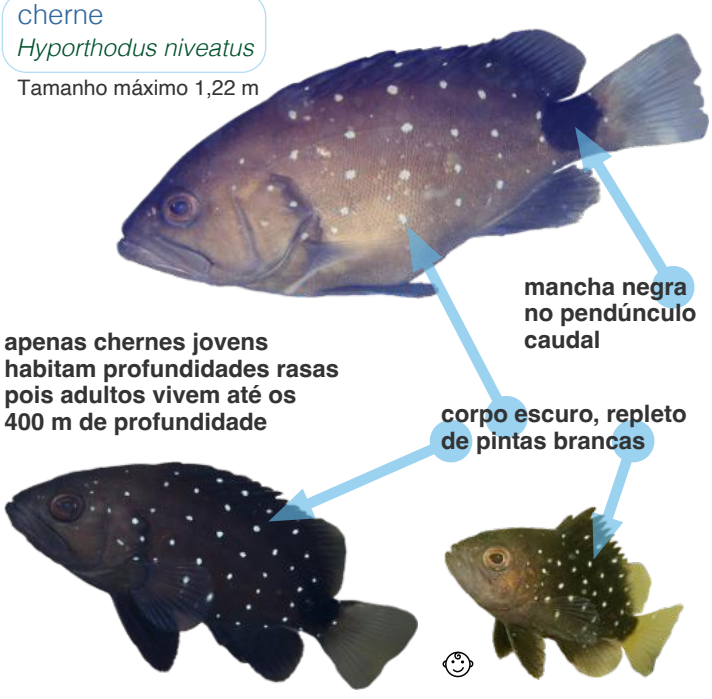
mero
Epinephelus itajara
Tamanho máximo 2,40 m



garoupa-verdadeira
Epinephelus marginatus
Tamanho máximo 1,50 m



cherne
Hyporthodus niveatus
Tamanho máximo 1,22 m



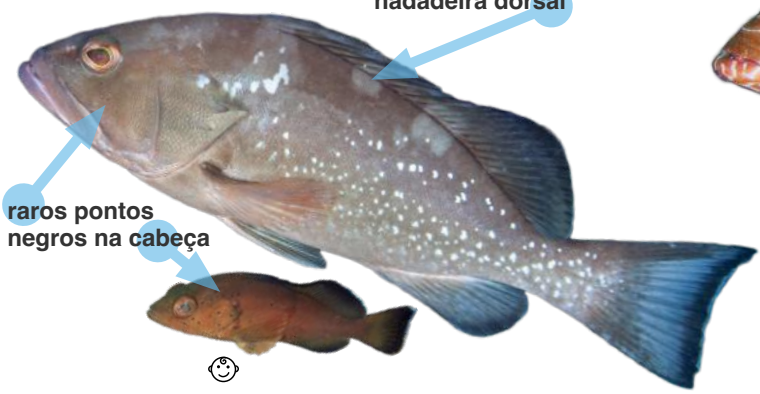
garoupa-mármore
Dermatolepis inermis
Tamanho máximo 91 cm



♀ fêmea
♂ macho
juvenil

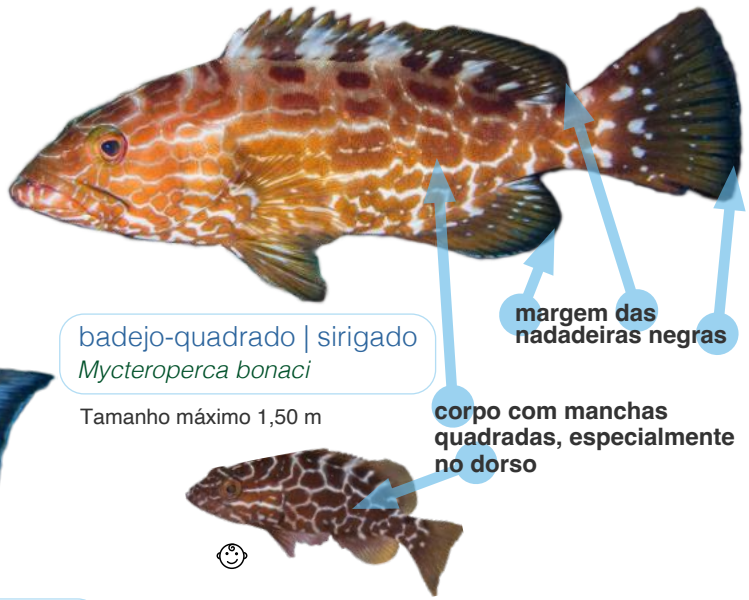
garoupa-São-Tomé
Epinephelus morio

Tamanho máximo 1,25 m



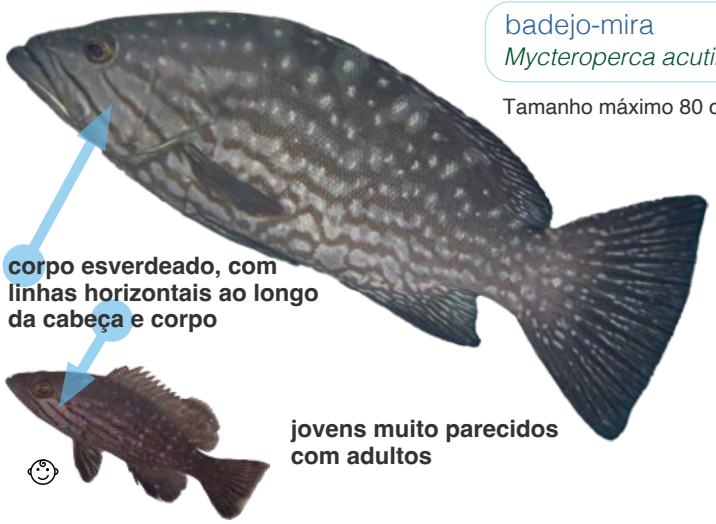
badejo-quadrado | sirigado
Mycteroperca bonaci

Tamanho máximo 1,50 m



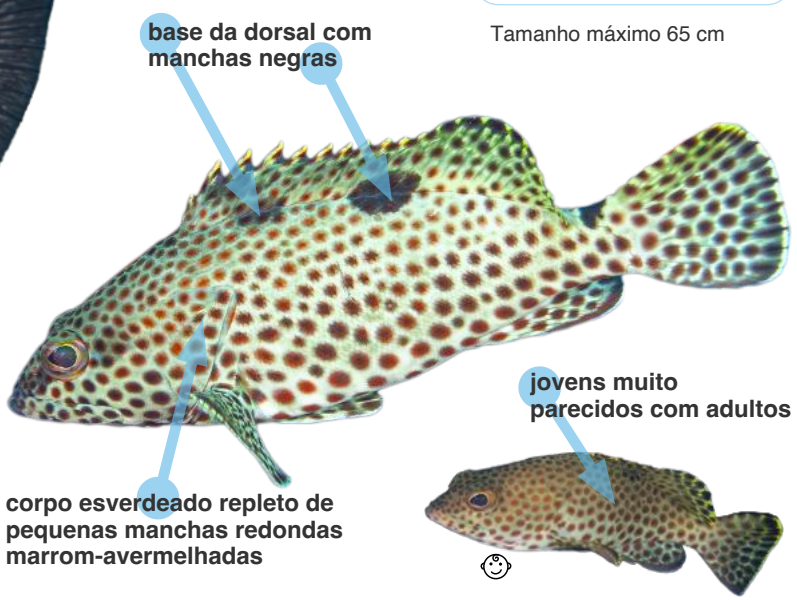
badejo-mira
Mycteroperca acutirostris

Tamanho máximo 80 cm



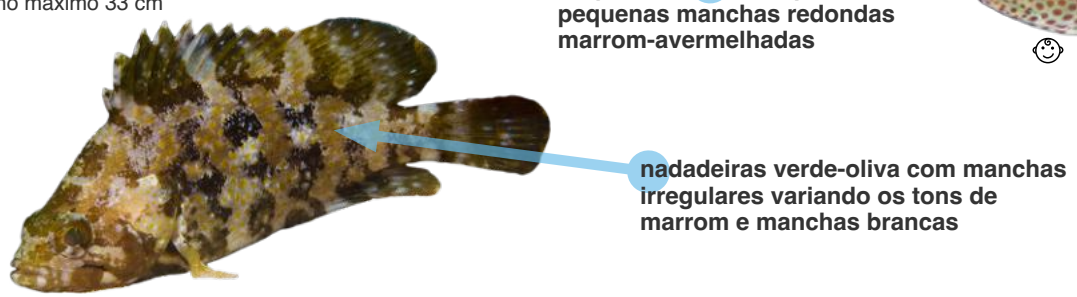
garoupa-gato
Epinephelus adscensionis

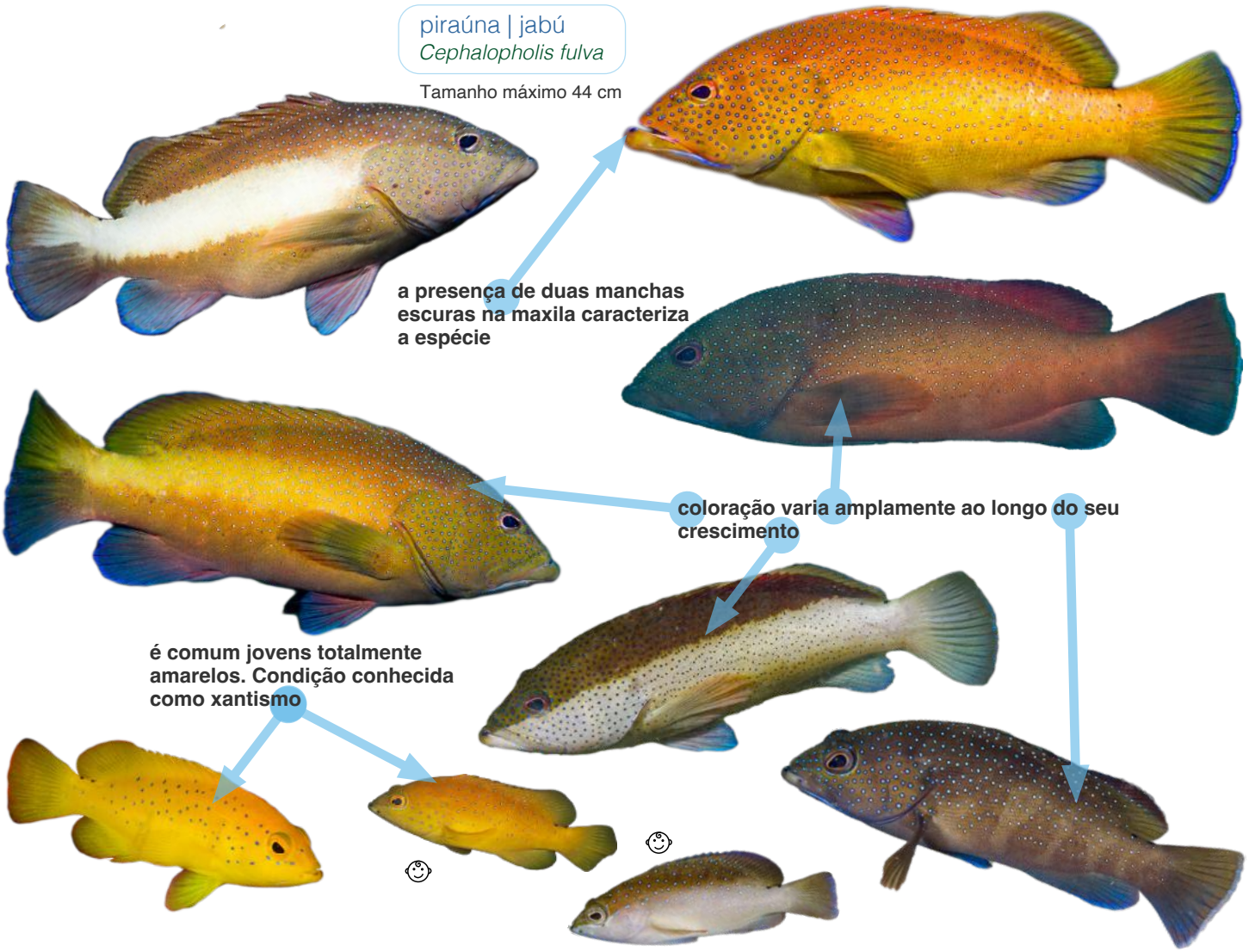
Tamanho máximo 65 cm



pirapitanga
Alphestes afer

Tamanho máximo 33 cm





100 Reais!

A Garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) ilustra a primeira (1994) e a segunda (2010) notas de cem reais, sendo esta última estampada entre espécies de corais endêmicas da costa brasileira. Inicialmente escolhida por representar um símbolo dos nossos mares e um cobiçado troféu de pesca, hoje a espécie encontra-se ameaçada segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018), sendo classificada como Vulnerável (VU).



fonte: Banco Central

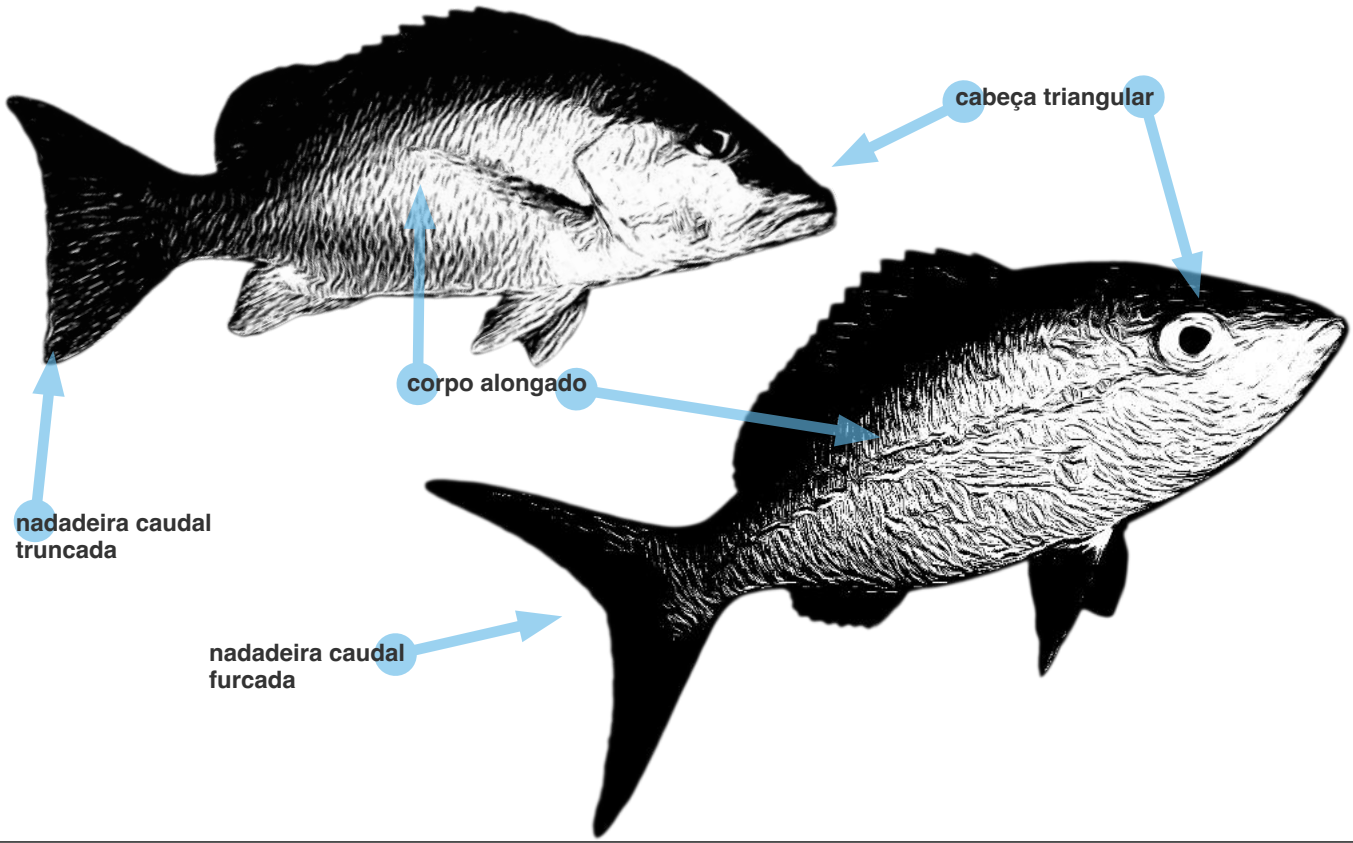
Vermelhos e afins

A família **Lutjanidae** é representada por peixes marinhos que se alimentam de invertebrados e outros peixes, conhecidos por seus corpos alongados e comprimidos lateralmente, com dentes caninos proeminentes em suas bocas e coloração variando entre o prateado e avermelhado. São encontrados em águas tropicais e subtropicais ao redor do mundo, habitando recifes biogênicos e recifes rochosos ao longo de toda a costa brasileira, com espécies presentes também em regiões de manguezal ao longo do seu ciclo de vida. **Vermelhos**, **guaiúbas** e **ariocós** são facilmente observados nos recifes rasos e costeiros. Já as **ciobas**, **dentões** e **caranhas** são geralmente mais ariscas à presença humana.

Das 138 espécies descritas no mundo (Fricke et al., 2025), 17 habitam a costa brasileira, sendo dessas, duas (15,4%) classificadas como ameaçadas de extinção, segundo o Livro Vermelho (ICMBio, 2018), que realizou a avaliação de 13 das 17 espécies. A mesma avaliação apontou seis espécies (46,2%) como Quase Ameaçadas (NT).

A seguir, apresentamos as espécies consideradas as mais representativas do indicador "**vermelhos e afins**" nos ambientes recifais brasileiros.

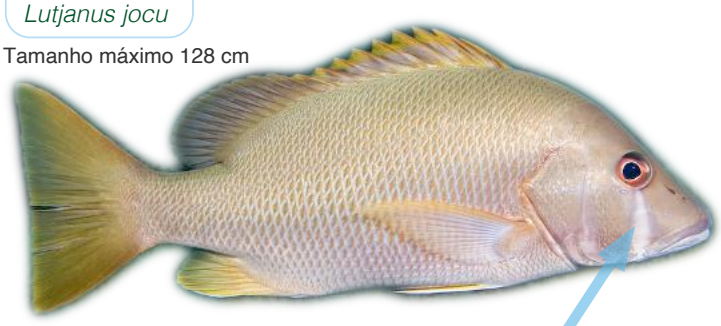
Aspectos gerais do indicador



Espécies representativas do indicador

dentão
Lutjanus jocu

Tamanho máximo 128 cm



lágrima triangular na cor branca abaixo do olho

ariocó
Lutjanus synagris

Tamanho máximo 60 cm

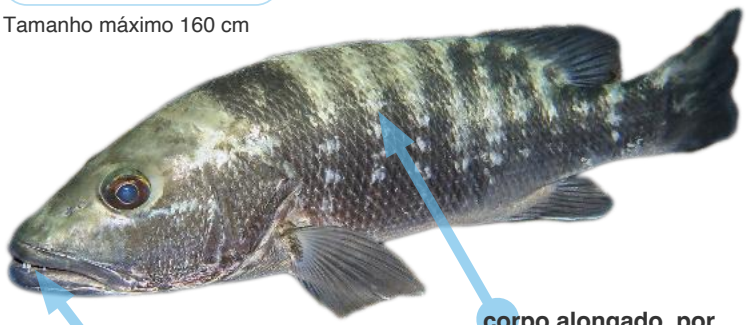


grande mancha negra no flanco

estrias amareladas

caranha
Lutjanus cyanopterus

Tamanho máximo 160 cm

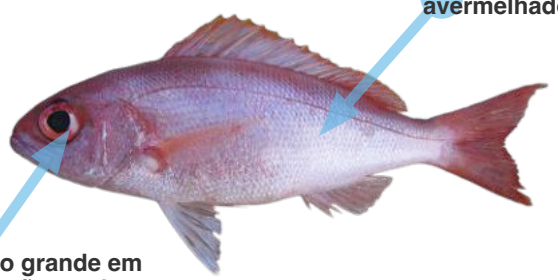


dentes proeminentes

corpo alongado, por vezes com barras laterais

realito
Lutjanus aurorubens

Tamanho máximo 60 cm

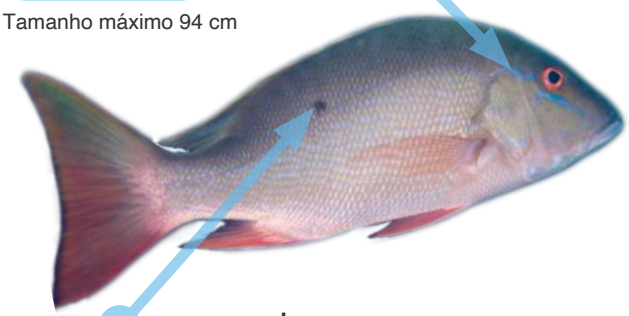


corpo prata-avermelhado

olho grande em relação a cabeça

cioba
Lutjanus analis

Tamanho máximo 94 cm



um par de manchas azuis abaixo e atrás do olho

pequena mancha negra no flanco

vermelho
Lutjanus alexandrei

Tamanho máximo 33 cm



corpo variando a cor entre avemelhado e esverdeado

linha de pequenos pontos azulados abaixo dos olhos

guaiúba
Lutjanus chrysurus

Tamanho máximo 86 cm



nadadeira bem furcada

faixa amarela atravesando o corpo prateado

Papagaios | Budiões

A família **Labridae** abriga os **peixes-papagaio** ou **budiões**, os quais anteriormente pertenciam à família **Scaridae**, mas hoje são reconhecidos como integrantes da tribo **Scarini,** dentro da família **Labridae**.

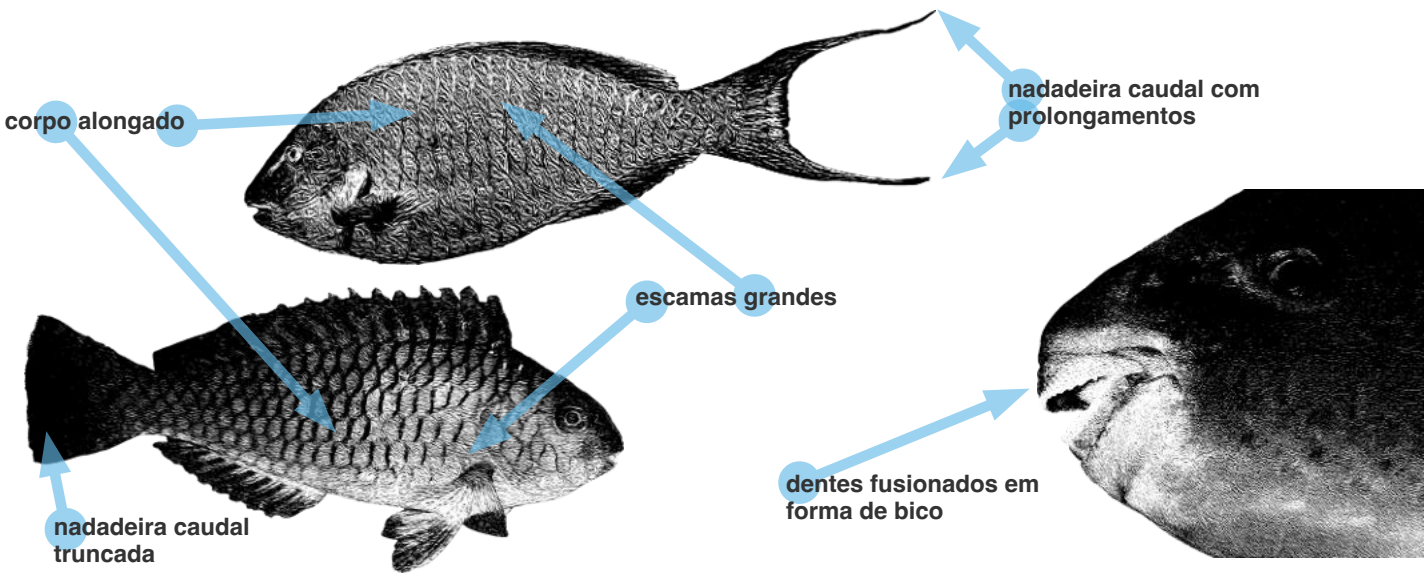
A família **Labridae** é representada essencialmente por peixes coloridos e de médio porte, com poucas espécies de grande porte. Considerada uma das maiores famílias de peixes recifais, apresentam uma enorme variedade de cores e formas. A grande maioria das espécies habita águas rasas tropicais e subtropicais em todo o mundo, sendo encontrados em recifes biogênicos e recifes rochosos ao longo de toda a costa brasileira.

Os **peixes-papagaio** ou **budiões** possuem corpos alongados, presença de grandes escamas e são facilmente observados nos recifes rasos e costeiros brasileiros. Alimentam-se de algas utilizando mandíbulas características em forma de bico. A maioria das espécies muda de sexo e cor ao longo do desenvolvimento, sendo hermafroditas protogínicos, ou seja, nascem fêmeas e invertem sexualmente para machos. Os indivíduos adultos podem passar de uma fase inicial (FI), sendo machos ou fêmeas, para uma fase terminal (FT), quando os machos apresentam coloração mais brilhante e comportamento de defesa de seus haréns.

Das 677 espécies de **Labridae** descritas no mundo (Fricke et al., 2025), 31 habitam águas brasileiras, sendo 14 endêmicas. Das oito espécies de **peixes-papagaio** ou **budiões** das águas brasileiras, cinco (62,5%) estão ameaçadas de extinção, segundo o Livro Vermelho (ICMBio, 2018).

A seguir, apresentamos as espécies consideradas as mais representativas do indicador "**peixes-papagaio** ou **budiões**" nos ambientes recifais brasileiros.

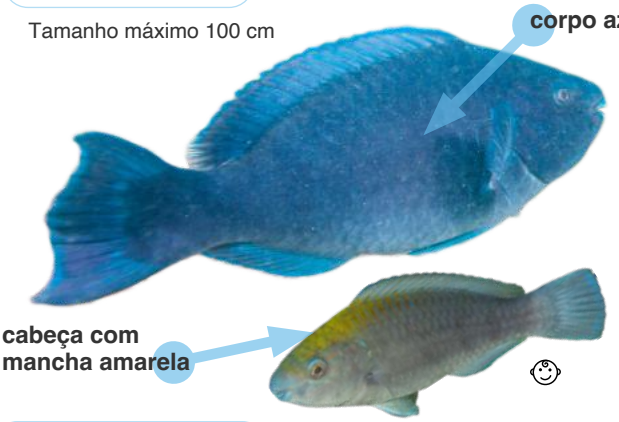
Aspectos gerais do indicador



Espécies representativas do indicador

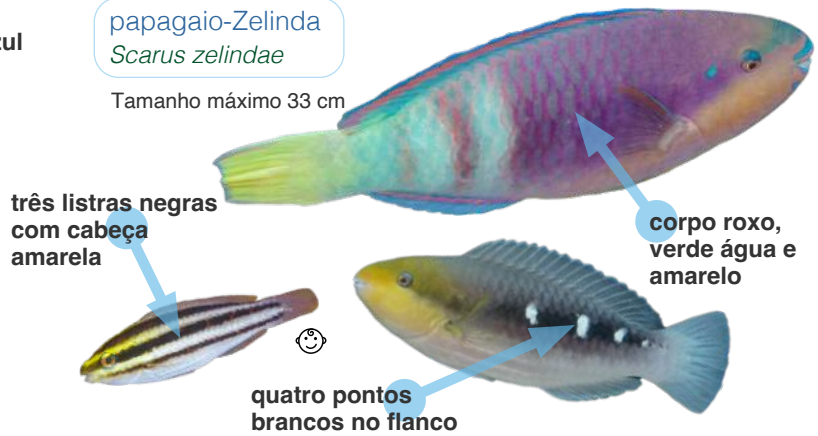
budião-azul
Scarus trispinosus

Tamanho máximo 100 cm



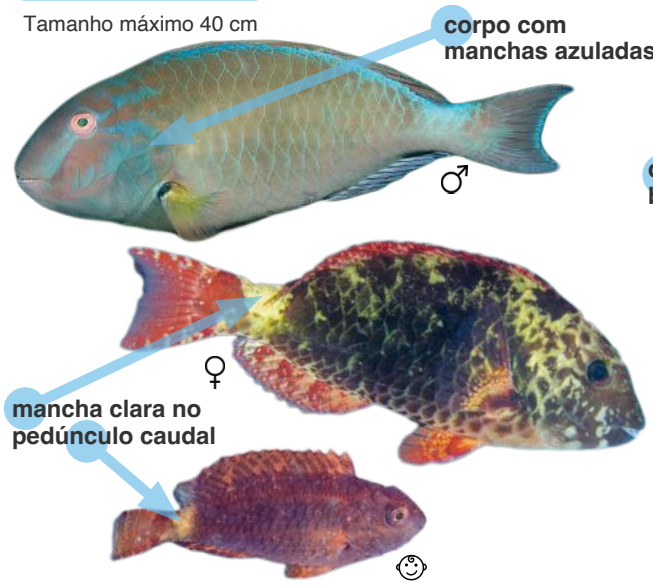
papagaio-Zelinda
Scarus zelindae

Tamanho máximo 33 cm



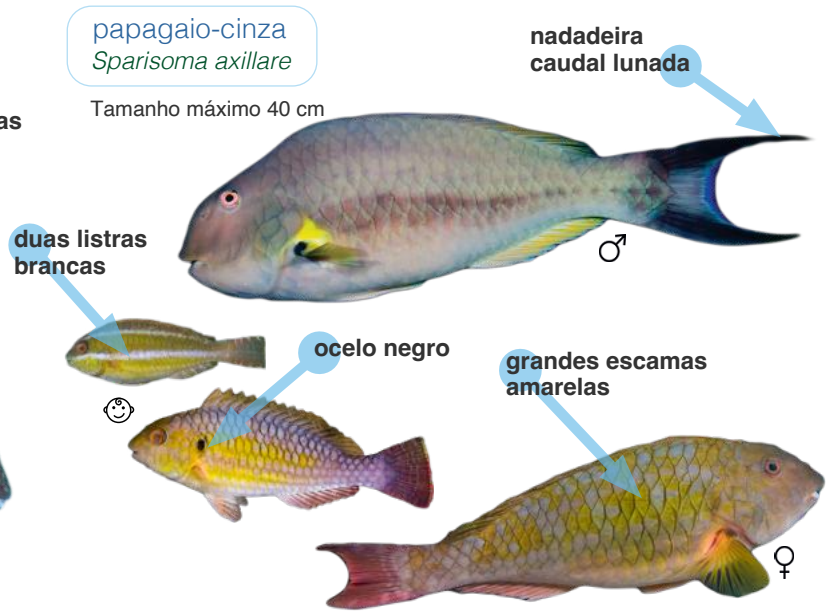
papagaio-sinaleiro
Sparisoma frondosum

Tamanho máximo 40 cm



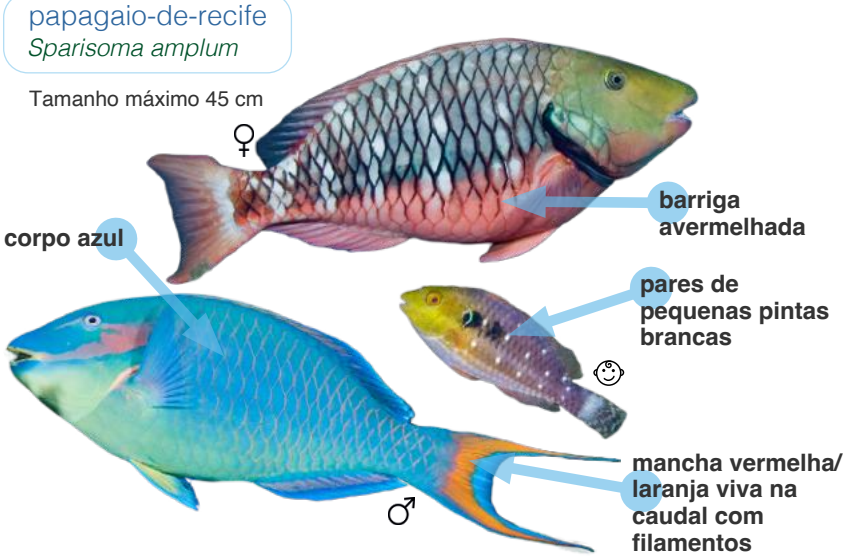
papagaio-cinza
Sparisoma axillare

Tamanho máximo 40 cm



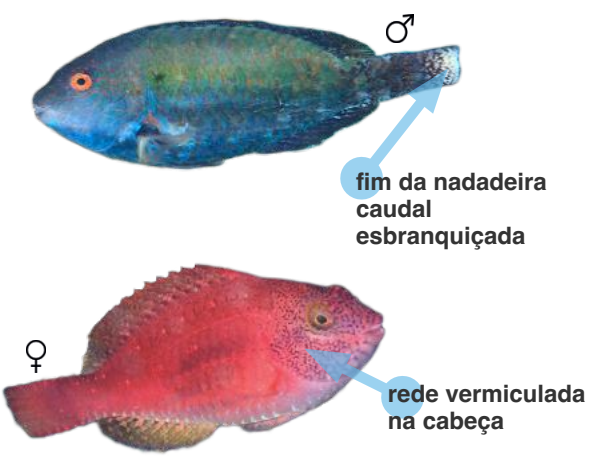
papagaio-de-recife
Sparisoma amplum

Tamanho máximo 45 cm



papagaio-vermelho
Sparisoma tuiupiranga

Tamanho máximo 25 cm



Cirurgiões

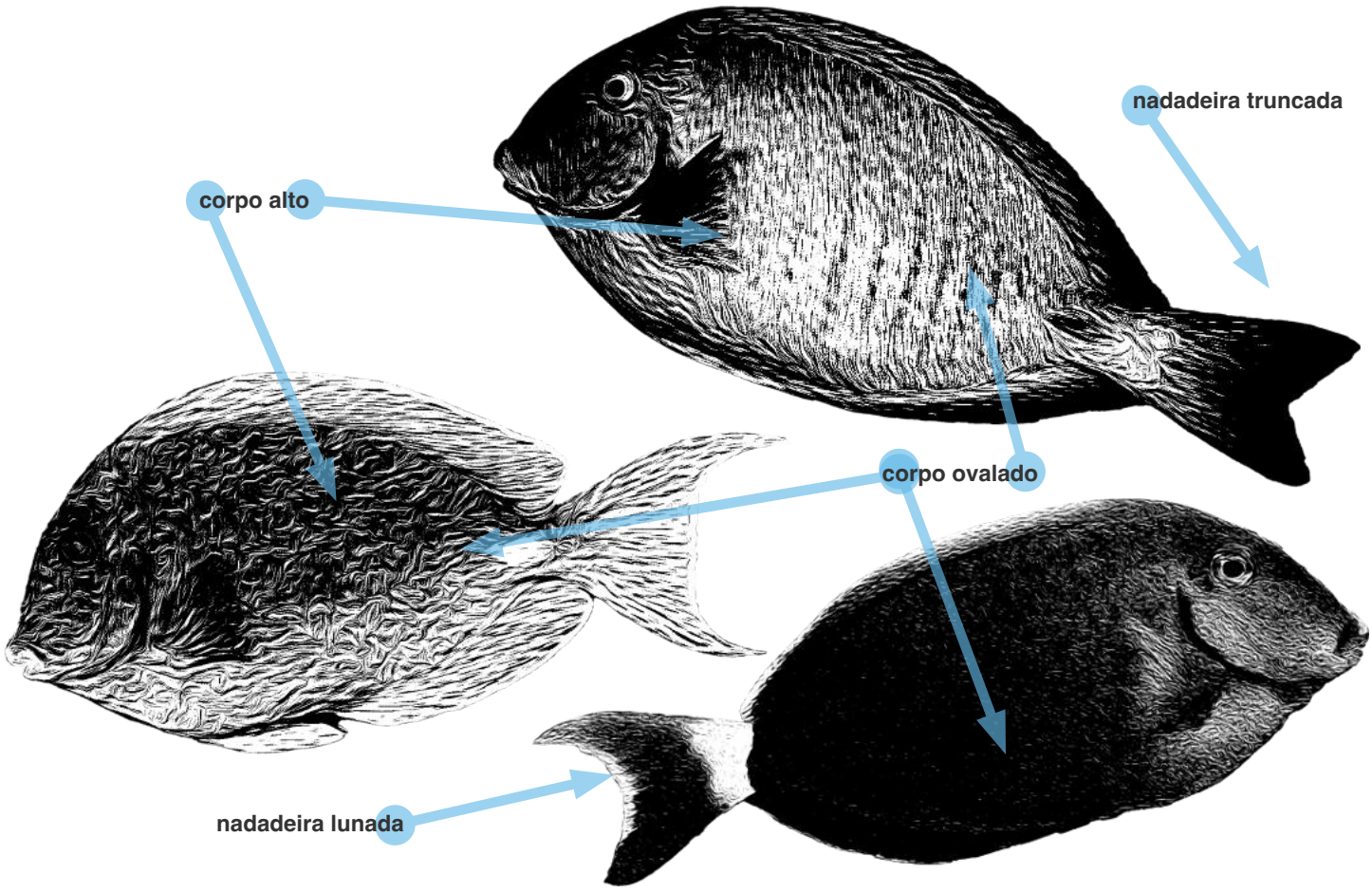
A família **Acanthuridae** é representada por peixes de pequeno porte, com corpo ovalado, comprimido lateralmente e relativamente alto. Possuem um espinho na base do pedúnculo caudal, que forma uma lanceta cortante, constituindo uma poderosa arma de defesa (Floeter et al., 2023). Apresentam uma variação de cores ao longo do seu crescimento. Habitam águas rasas tropicais e subtropicais em todo o mundo.

Os **peixes-cirurgião** ou **acaraúnas** são facilmente observados nos recifes rasos e costeiros, exceto no sul do Brasil, onde são mais raros. Alimentam-se de algas e detritos que raspam do substrato.

Das 85 espécies de **Acanthuridae** descritas no mundo (Fricke et al., 2025), quatro ocorrem em águas brasileiras, sendo uma originária da costa africana (Luiz-Júnior et al., 2004). Das três espécies de **peixes-cirurgião** nativas das águas brasileiras, nenhuma se encontra ameaçada segundo o Livro Vermelho (ICMBio, 2018).

A seguir, apresentamos as três espécies nativas que compõem o indicador "**cirurgiões**" nos ambientes recifais brasileiros, além da espécie africana, a qual não deve ser contabilizada.

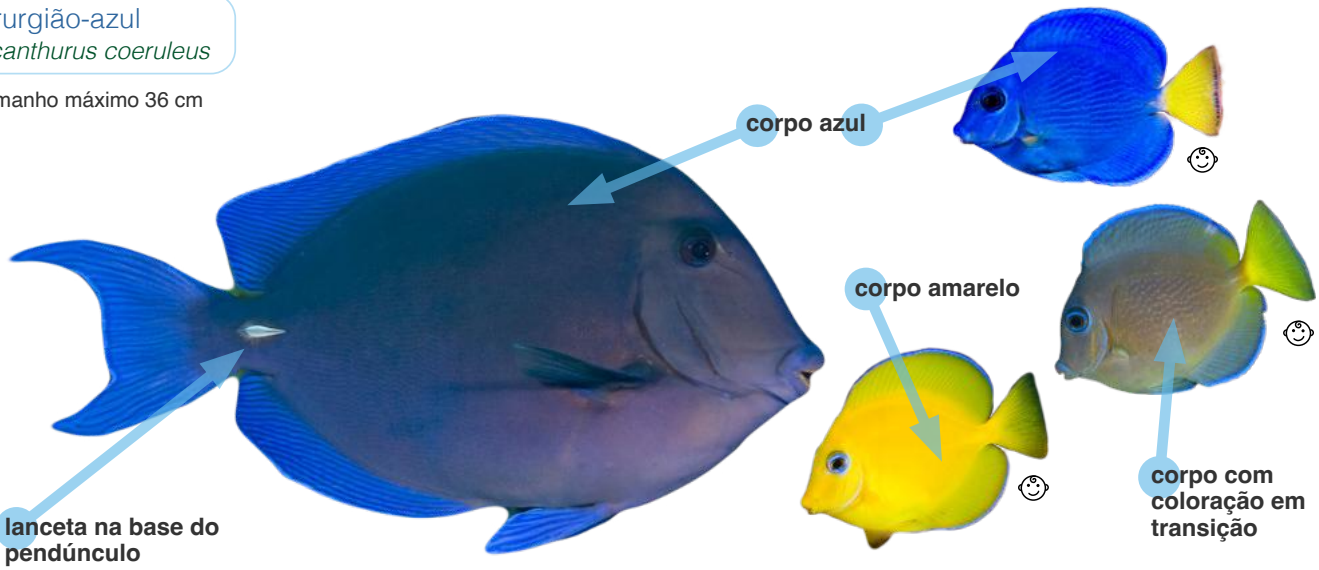
Aspectos gerais do indicador



Espécies representativas do indicador

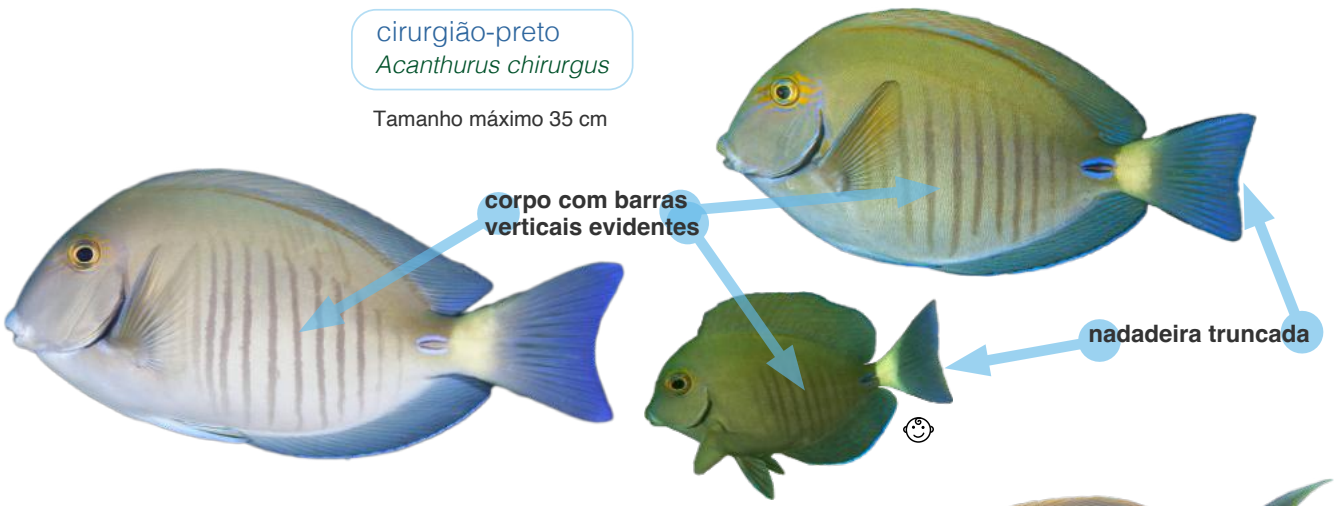
cirurgião-azul
Acanthurus coeruleus

Tamanho máximo 36 cm



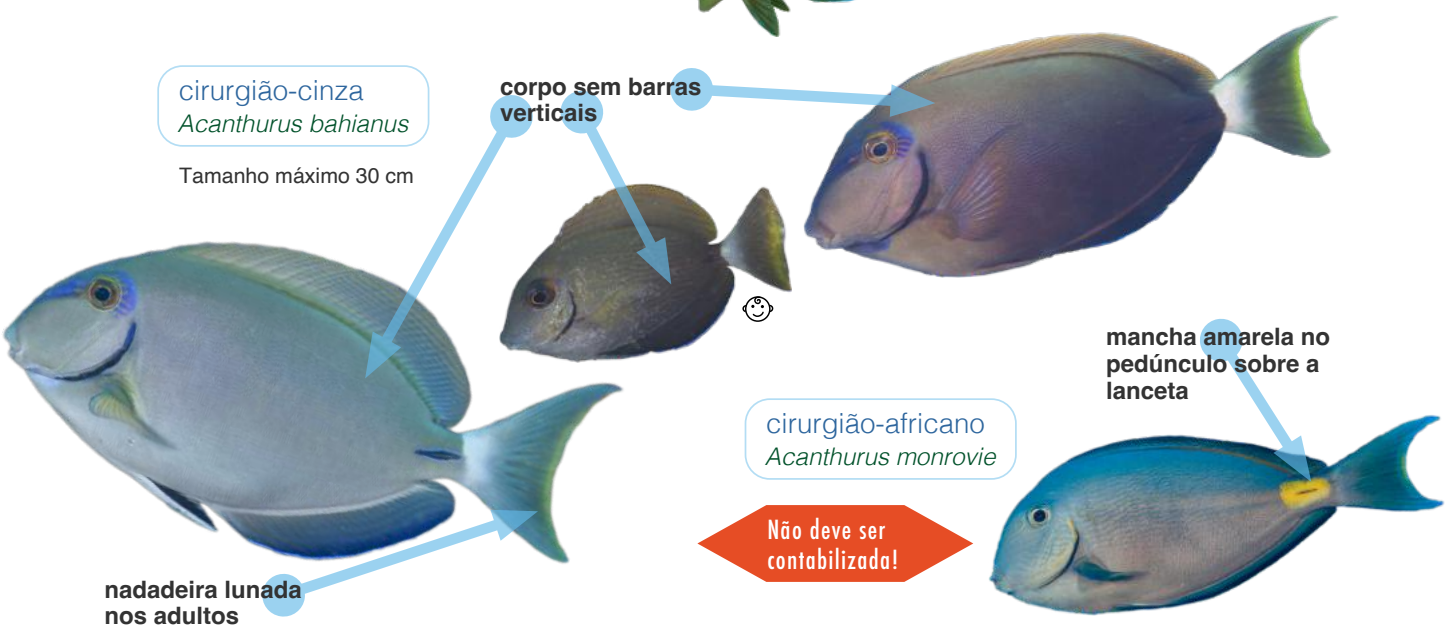
cirurgião-preto
Acanthurus chirurgus

Tamanho máximo 35 cm



cirurgião-cinza
Acanthurus bahianus

Tamanho máximo 30 cm



cirurgião-africano
Acanthurus monrovie

Não deve ser contabilizada!

Tubarões e Raias

Os elasmobrânquios são importantes elos da cadeia alimentar, atuando como predadores e mesopredadores, e fundamentais para a regulação e manutenção dos serviços ecológicos (Ricci et al., 2021). Este grupo é particularmente vulnerável à pesca, principalmente por conta das elevadas capturas acidentais (Wosnick et al., 2022).

Em todo o mundo, são conhecidas cerca de 530 espécies de **tubarões** (**Chondrichthyes - Selachimorpha**), a sua maioria com corpo fusiforme, roliço, nadadeiras destacadas da cabeça e cinco a sete pares de fendas branquiais na lateral do corpo.

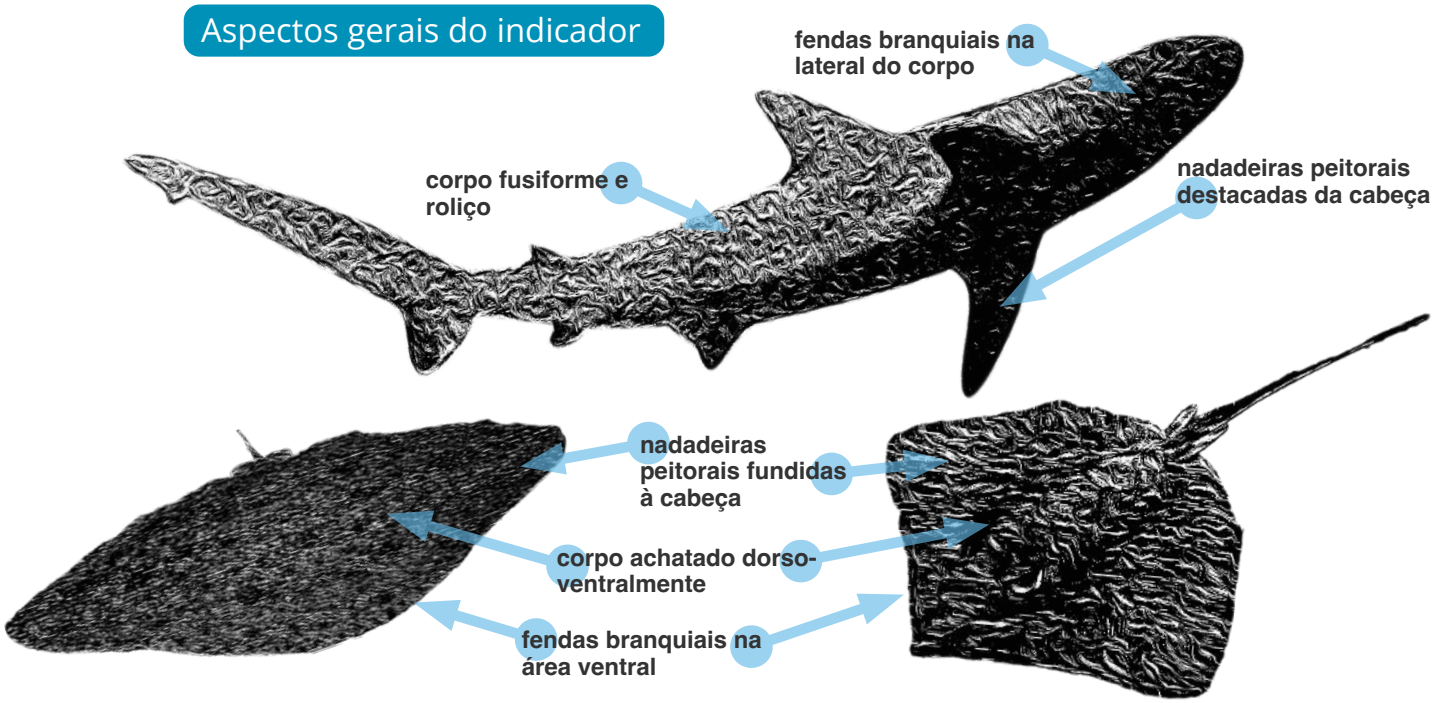
Já as **raias** (**Chondrichthyes - Batoidea**) são representadas por 660 espécies, tendo sua grande maioria o corpo achatado dorso-ventralmente, nadadeiras peitorais fundidas integral ou parcialmente à cabeça e, exceto por uma espécie, cinco pares de fendas branquiais localizadas ventralmente (Floeter et al., 2023).

No Brasil, há cerca de 100 espécies de **tubarões**, sendo 25 conhecidas por ocorrerem em ambientes recifais, a maioria da família **Carcharhinidae**. Já as **raias** marinhas totalizam cerca de 70 espécies na costa brasileira, conhecidas por ocorrerem em ambientes recifais, sendo a maioria da família **Dasyatidae** (Floeter et al., 2023).

Tubarões são os principais predadores de ambientes pelágicos e demersais, com modo de vida associado à coluna d'água e de grande mobilidade, ao ponto que as **raias** têm seu modo de vida associado ao substrato (bentônicas ou demersais), com baixa mobilidade, sendo a maioria das espécies importantes mesopredadores (Floeter et al., 2023). Das 146 espécies de **Elasmobranchii** marinhas avaliadas, 54 espécies (37%) se encontram ameaçadas de extinção, segundo o Livro Vermelho (ICMBio, 2018).

A seguir, apresentamos algumas espécies representativas do indicador "**tubarões e raias**" que podem ser observadas nos ambientes recifais brasileiros.

Aspectos gerais do indicador



Espécies representativas do indicador

cabeça-de-cesto
Carcharinus perezi
Tamanho máximo 300 cm



raia-chita
Aetobatus narinari
Tamanho máximo 330 cm



manta
Mobula tarapacana
Tamanho máximo 330 cm



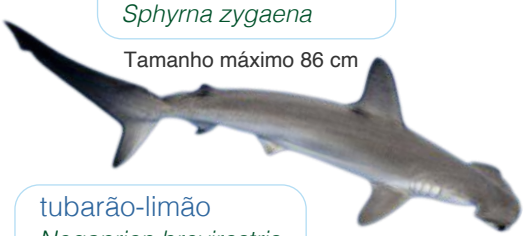
tubarão-mangona
Carcharias taurus
Tamanho máximo 320 cm



tubarão-tigre
Galeocerdo cuvier
Tamanho máximo 86 cm



tubarão-martelo-liso
Sphyrna zygaena
Tamanho máximo 86 cm



tubarão-baleia
Rhincodon typus
Tamanho máximo 2000 cm



tubarão-limão
Negaprion brevirostris
Tamanho máximo 86 cm



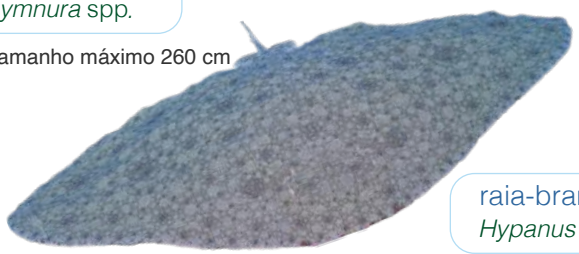
raia-prego
Hypanus berthalutze
Tamanho máximo 160 cm



raia-mariquita
Hypanus mariane
Tamanho máximo 40 cm



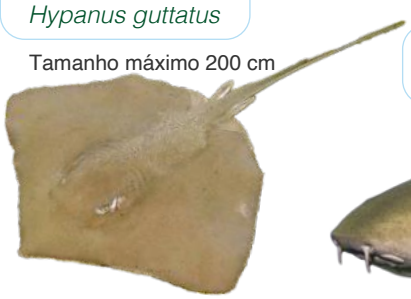
raia-borboleta
Gymnura spp.
Tamanho máximo 260 cm



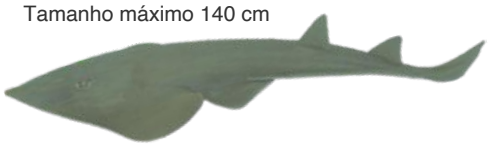
raia-de-focinho-curto
Zapteryx brevirostris
Tamanho máximo 50 cm



raia-branca
Hypanus guttatus
Tamanho máximo 200 cm



raia-viola
Pseudobatus spp.
Tamanho máximo 140 cm



tubarão-lixa
Ginglymostoma cirratum
Tamanho máximo 300 cm



CUIDADO!

Os peixes recifais integram o grupo mais diverso de vertebrados, portanto, é de se esperar que tenhamos espécies muito similares às espécies que compõem os indicadores. A seguir, apresentamos algumas espécies (Família e nome popular) que são muito comuns nos ambientes recifais, porém, **elas não fazem parte dos indicadores** do Programa Monitora Ambiente Recifal.



Budião-verde (Labridae) *Halichoeres brasiliensis*



Budião-puxê (Labridae) *Halichoeres poeyi*



Budião-bindalo (Labridae) *Halichoeres radiatus*



Salema (Haemulidae) *Anisotremus virginicus*



Periquito (Labridae) *Cryptotomus roseus*



Cocoroca-jurumirim (Haemulidae) *Orthopristis rubra*



Pirambú (Haemulidae) *Anisotremus surinamensis*



Cocoroca (Haemulidae) *Haemulon aurolineatum*



Cocoroca-boca-larga (Haemulidae) *Haemulon atlanticus*



Marimbá (Sparidae) *Diplodus argenteus*



Biquara (Haemulidae) *Haemulon plumierii*



Sargentinho (Pomacentridae) *Abudefduf saxatilis*



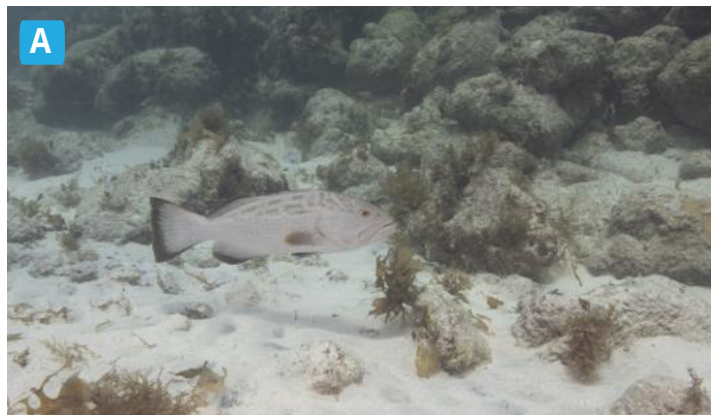
Paru (Pomacanthidae) *Pomacanthus paru*



Peixe-pena-branco (Sparidae) *Calamus penna*

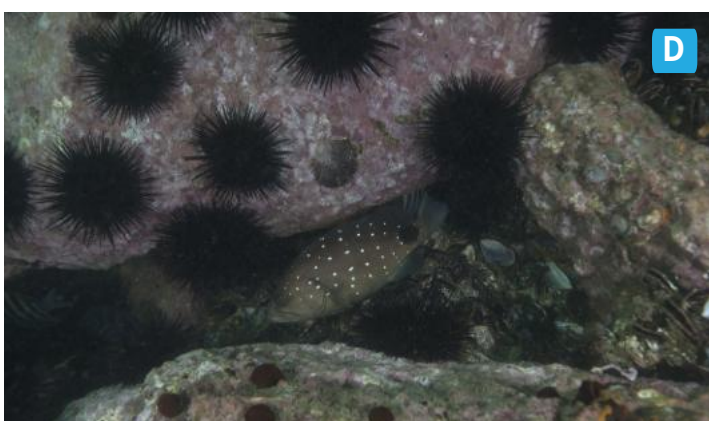
QUIZ!

Agora que você já conhece as espécies representativas dos indicadores do alvo peixes, chegou o momento de você testar seus conhecimentos, antes de ir para a água! Atribua a qual indicador pertencem (ou não!) as espécies apresentadas nas fotos a seguir: Badejos, Garoupas e afins; Vermelhos e afins; Papagaios/Budiões; Cirurgiões; ou Tubarões e Raias.
















H


I


J


K


L


M


N


O


P


Q


R


S


T


U


V


X

Respostas para o quiz do alvo Peixes:

A. Badejos, Garoupas e afins | Sirigado (*Mycteroperca bonaci*)
B. Vermelhos e afins | Vermelho (*Lutjanus alexandrei*)
C. Tubarões e Raias | Raia-prego (*Hypanus bertalutzae*)
D. Badejos, Garoupas e afins | Cherne (*Hyporthodus niveatus*)
E. Não indicador | Cocoroca (*Haemulon aurolineatum*)
F. Cirurgiões | Cirurgião-preto (*Acanthurus chirurgus*)
G. Papagaios | Budiões | Budião-azul (*Scarus trispinosus*)
H. Tubarões e Raias | Raia-prego (*Hypanus bertalutzae*)
I. Vermelhos e afins | Vermelho (*Lutjanus alexandrei*) e Não indicador | Biquara (*Haemulon plumierii*).
J. Vermelhos e afins | Dentão (*Lutjanus jocu*)
K. Não indicador | Donzela-cobalto (*Chromis flavicauda*)
L. Papagaios | Budiões | Papagaio-de-recife (*Sparisoma amplum*)
M. Badejos, Garoupas e afins | Mero (*Epinephelus itajara*)
N. Não indicador | Bodião-fogueira (*Bodianus pulchellus*)
O. Tubarões e Raias | Tubarão-lixa (*Ginglymostoma cirratum*)
P. Papagaios | Budiões | Papagaio-cinza (*Sparisoma axillare*) e Budião-azul (*Scarus trispinosus*)
Q. Não indicador | Peixe-borboleta (*Chaetodon striatus*)
R. Tubarões e Raias | Raia-de-focinho-curto (*Zapteryx brevirostris*)
S. Cirurgiões | Cirurgião-azul (*Acanthurus coeruleus*)
T. Vermelhos e afins | Dentão (*Lutjanus jocu*)
U. Papagaios | Budiões | Papagaio-Zelinda (*Scarus zelindae*) e Não indicador | Salema (*Anisotremus virginicus*)
V. Badejos, Garoupas e afins | Garoupa Mármore (*Dermatolepis inermis*)
X. Tubarões e Raias | Raia-borboleta (*Gymnura* sp.)

SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre as espécies representativas dos indicadores e algumas iniciativas de conservação!

Projeto Meros do Brasil www.merosdobrasil.org

As ações do Projeto Meros do Brasil estão voltadas para a conservação da sociobiodiversidade através da pesquisa científica, educação, comunicação e da arte, e buscam envolver as comunidades locais, valorizando o seu conhecimento, e toda a sociedade, promovendo equidade de gênero, inclusão racial e de pessoas com deficiência.

Desmitificando Tubarões e Raias linktr.ee/tubaseraias

Iniciativa que desde 2015 busca alterar a percepção negativa desses animais, através de ações de educação ambiental, pesquisa e conservação dos elasmobranquios.

Projeto Budiões www.budioes.org

O Projeto Budiões contempla atividades de universidades que realizam pesquisas, mergulhos e expedições em busca de conhecimento sobre os ambientes recifais e os organismos que habitam os recifes no litoral brasileiro.

Projeto Tubarões e Raias de Noronha linktr.ee/tubaroes.raias.noronha

Iniciativa de conservação dos elasmobrânquios no arquipélago de Fernando de Noronha.

Alvo Epibentos

Indicadores

Porcentagem de cobertura

- Corais pétreos e hidrocorais
- Zoantídeos
- Macroalgas frondosas
- Algas calcárias crostosas
- Algas calcárias articuladas
- Turf



Mussismilia harttii | Taipús de fora - BA

Corais pétreos e hidrocorais

Os recifes de coral são estruturas vivas. Embora cubram apenas 1% do fundo dos oceanos, eles abrigam um quarto de todas as espécies marinhas – uma enorme diversidade de algas, peixes e diversos grupos de invertebrados marinhos, que são importantes elos da cadeia trófica. Seu sistema é formado pelo acúmulo de esqueletos de animais e vegetais, e para sua construção é necessária a atuação conjunta de uma infinidade de seres que formam uma complexa teia de associações e eventos em sucessão. Os recifes de coral e os ambientes coralíneos são ecossistemas de grande importância em termos de biodiversidade e de serviços e produtos utilizados pela sociedade (Zilberberg et al., 2016).

Os **corais pétreos** ou escleractínios (**Cnidaria: Anthozoa**) são animais sésseis que podem formar extensas colônias compostas por numerosos pólipos individuais. Desempenham um papel crucial nos ecossistemas de recifes de coral devido à sua capacidade de construir esqueletos de carbonato de cálcio por meio de processos de calcificação, característica que os posiciona como um dos principais contribuintes para a formação das estruturas recifais (Falsarella, 2025).

A maioria dos corais escleractínios de águas rasas são organismos dependentes da luz, devido à sua associação simbiótica obrigatória com algas fotossintéticas microscópicas, as zooxantelas (Mies et al., 2024). A arquitetura do esqueleto da colônia varia entre as espécies e existem muitas categorias morfológicas diferentes: ramificada, maciça, incrustante, em placa, colunar, entre outras (Veron, 2000).

Das 837 espécies existentes, a maioria delas (765) é encontrada na região do Indo-Pacífico e outras 72 espécies são encontradas no Oceano Atlântico, nenhuma das quais é compartilhada com a região do Indo-Pacífico (Mies et al., 2024). Das 21 espécies encontradas no Brasil, quatro são endêmicas – todas pertencentes ao gênero ***Mussismilia: Mu. braziliensis, Mu. hispida, harttii, Mu. leptophylla*** (Leão et al., 2003, 2016; Mies et al., 2020). A maioria dessas espécies exibe formas de crescimento maciças, como as dominantes *Mussismilia* spp., *Siderastrea* spp. e *Montastraea cavernosa* (Mies, et al., 2024)

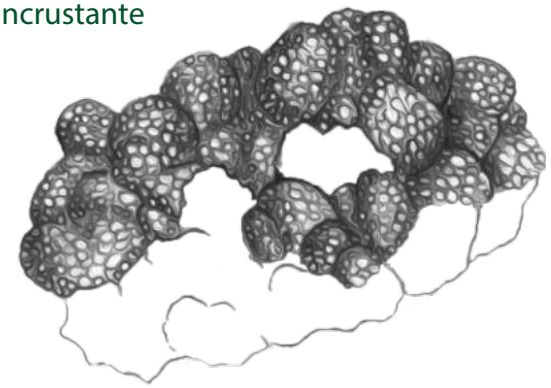
Já os **hidrocorais** (**Cnidaria: Hydrozoa**) são hidrozoários calcificados e morfologicamente diferentes dos corais escleractínios, especialmente por possuírem dois tipos principais de pólipos diferentes: os gastrozoóides, usados para alimentação e digestão, e os dactilozoóides, usados para captura de presas e proteção. No entanto, da mesma forma que os corais pétreos, apresentam estreita associação com algas fotossintéticas microscópicas, as zooxantelas. Segundo Mies et al. (2024), existem quatro espécies de hidrocorais no Brasil, todas do gênero ***Millepora***, conhecidos como "coral de fogo". Dessas espécies, três são endêmicas do Brasil: ***Mi. braziliensis***, ***Mi. nitida*** e ***Mi. laboreli***. A maioria das espécies, comumente, exibe forma de crescimento ramificada.

O Brasil possui os únicos recifes verdadeiros do Atlântico Sul (Banco dos Abrolhos/BA), porém, sua diversidade é baixa em comparação ao Caribe e Indo-Pacífico. Além disso, os recifes brasileiros são caracterizados por ocorrerem em águas com alto grau de turbidez quando comparados aos recifes de outras regiões do planeta (Zilberberg, et al., 2016). As características desse ecossistema, no entanto, fazem com que mesmo os recifes brasileiros apresentem uma alta diversidade biológica associada, possuindo uma fauna de corais distinta, com alto grau de endemismo.

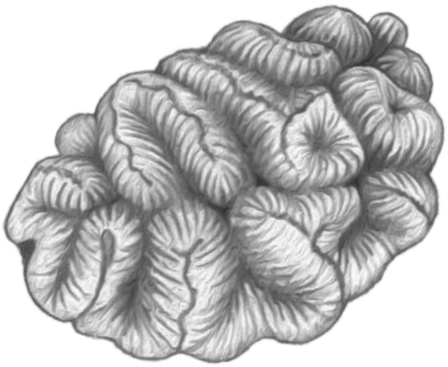
A seguir, apresentamos algumas espécies, consideradas as mais representativas do indicador "**corais pétreos e hidrocorais**" nos ambientes recifais da costa brasileira, com a indicação dos seus respectivos morfotipos, adaptado de Falsarella (2025). Vale destacar que uma mesma espécie pode se apresentar com mais de um morfotipo.

Morfotipos de corais e hidrocorais

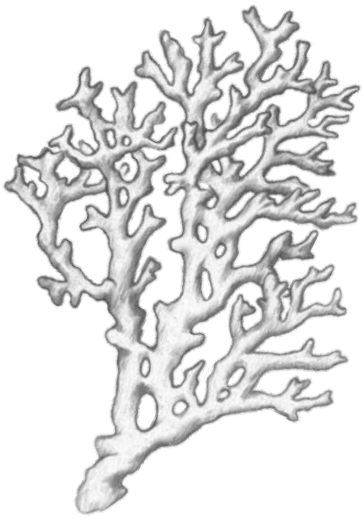
Incrustante



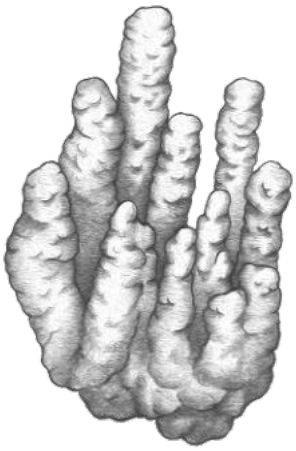
Meandróide



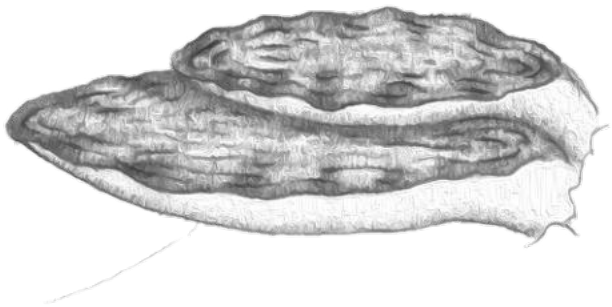
Ramificada



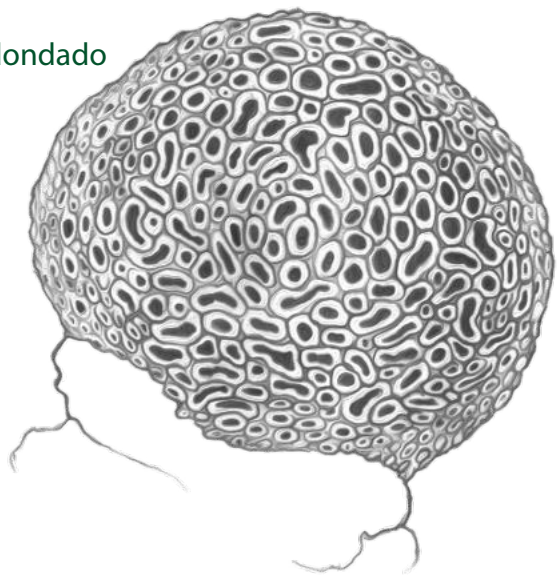
Colunar



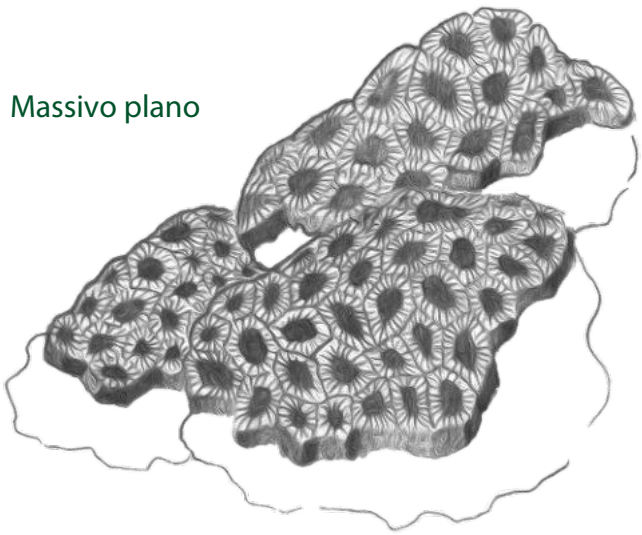
Laminar



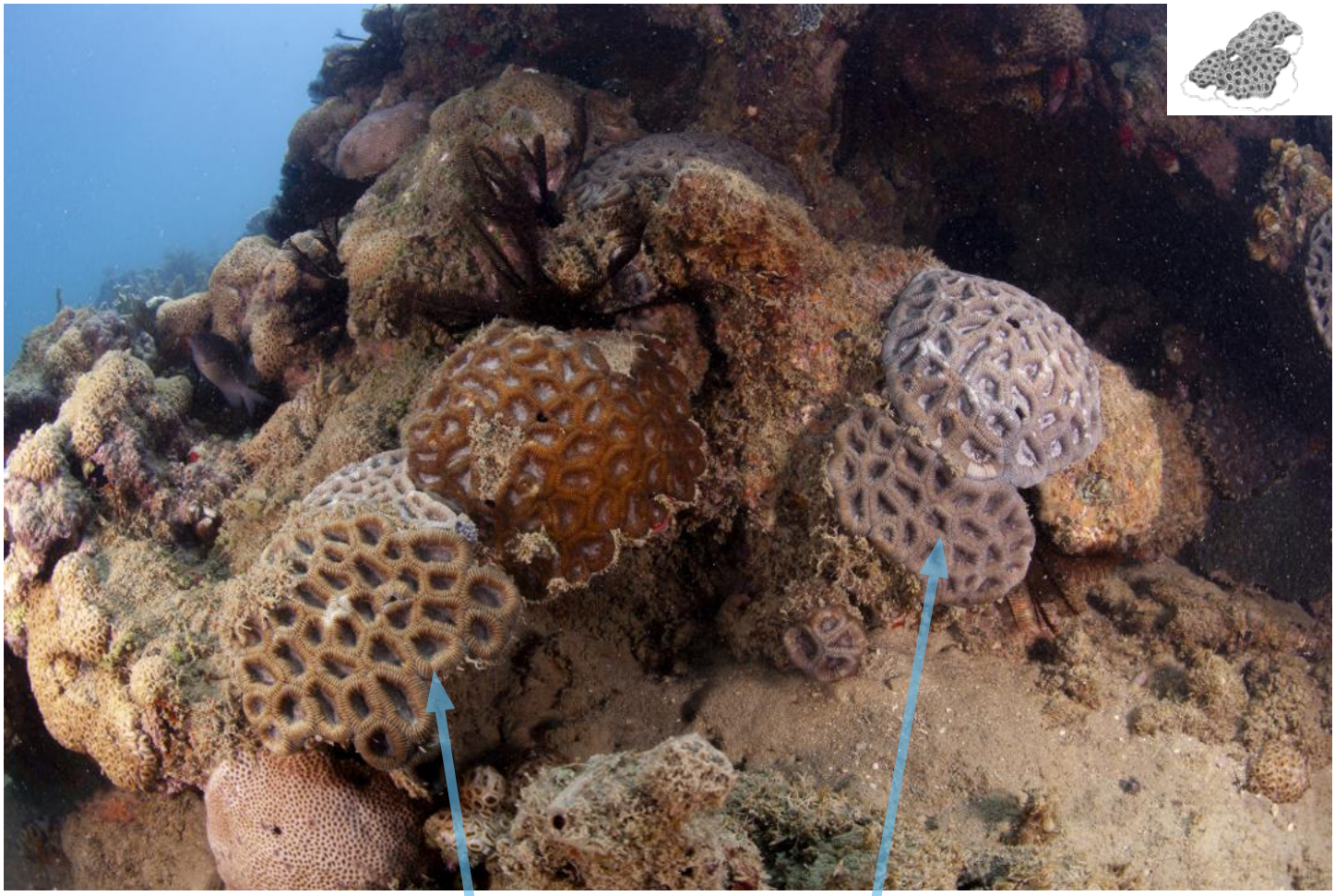
Massivo arredondado



Massivo plano



Mussismilia hispida



coralitos muito próximos e mais circulares que os demais gêneros de *Mussismilia*

colônias com diferentes colorações

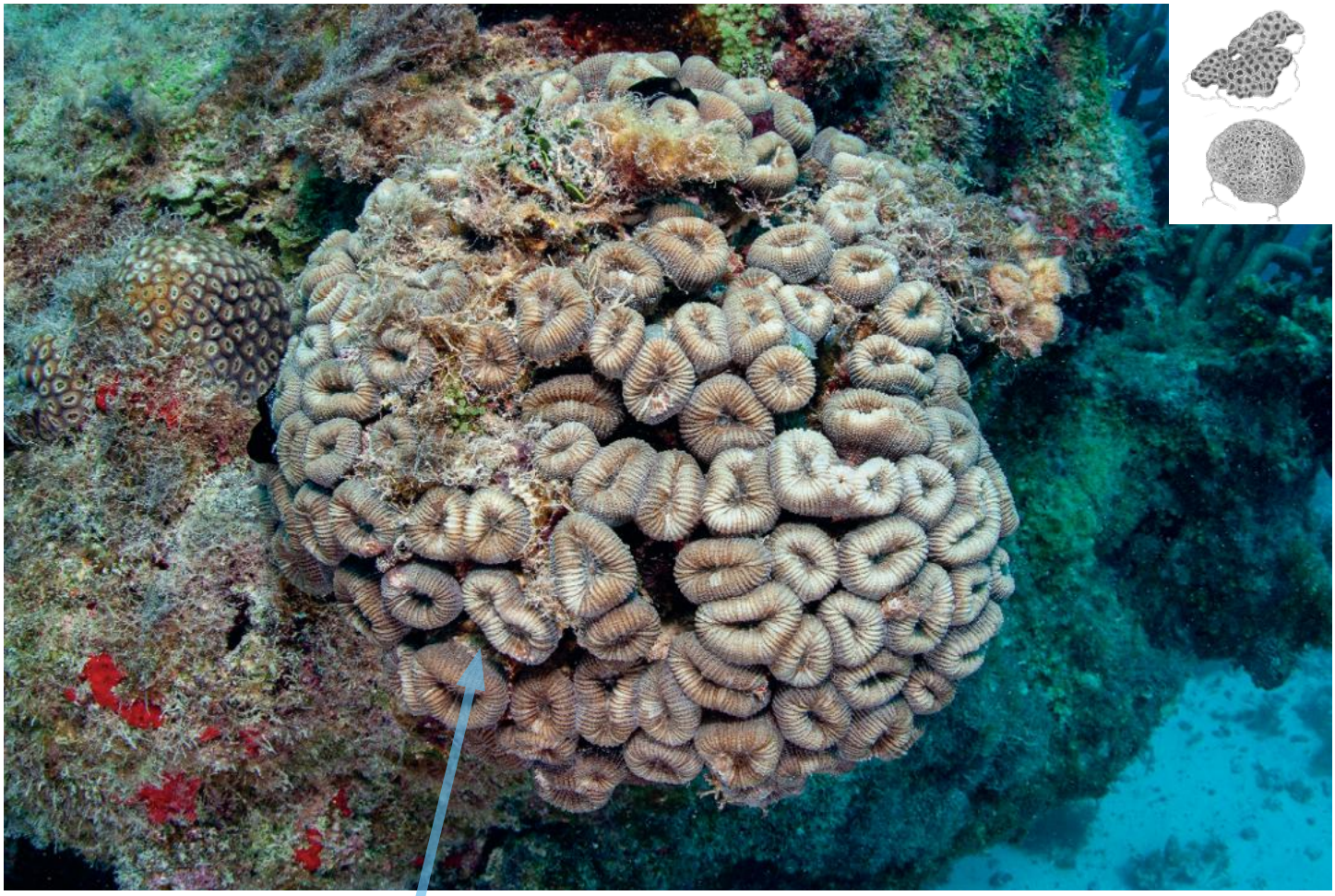
Mussismilia hispida



Mussismilia hispida



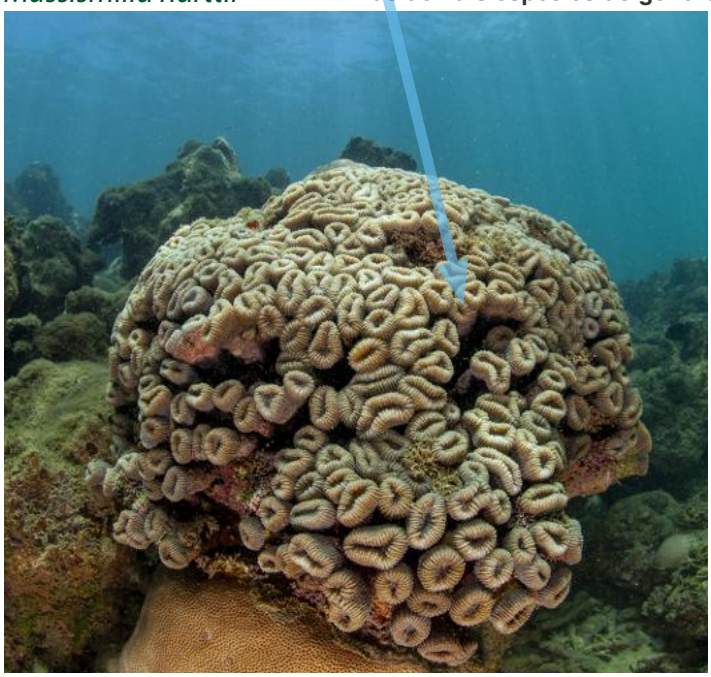
Mussismilia harttii



nível de coalescência entre os coralitos é variável (tipo facelóide), porém menor que as demais espécies do gênero

coralitos grandes, tubulares e irregulares

Mussismilia harttii



Mussismilia harttii



Mussismilia braziliensis



colônias grandes e massivas

coralitos arranjados de forma compacta e irregular

Mussismilia braziliensis



Mussismilia braziliensis

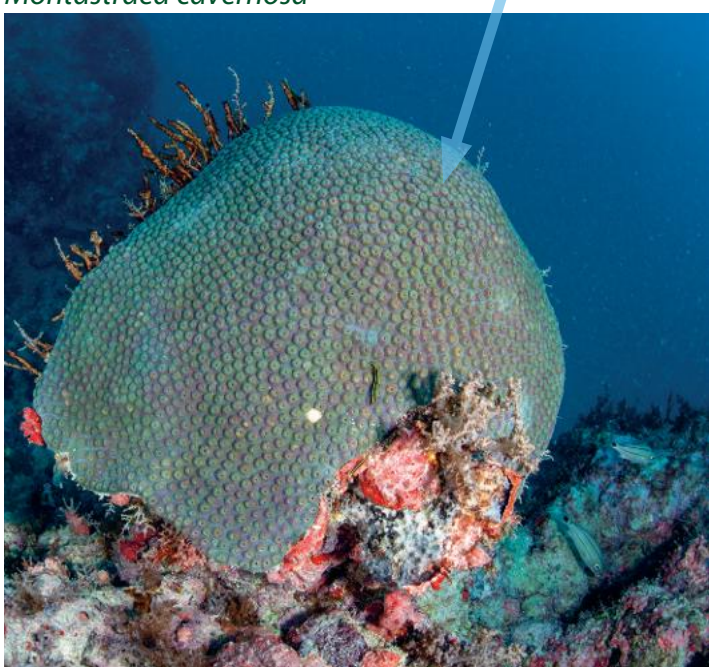


Montastraea cavernosa



colônias podem apresentar coloração em tons de marrom verde, inclusive numa mesma colônia

Montastraea cavernosa

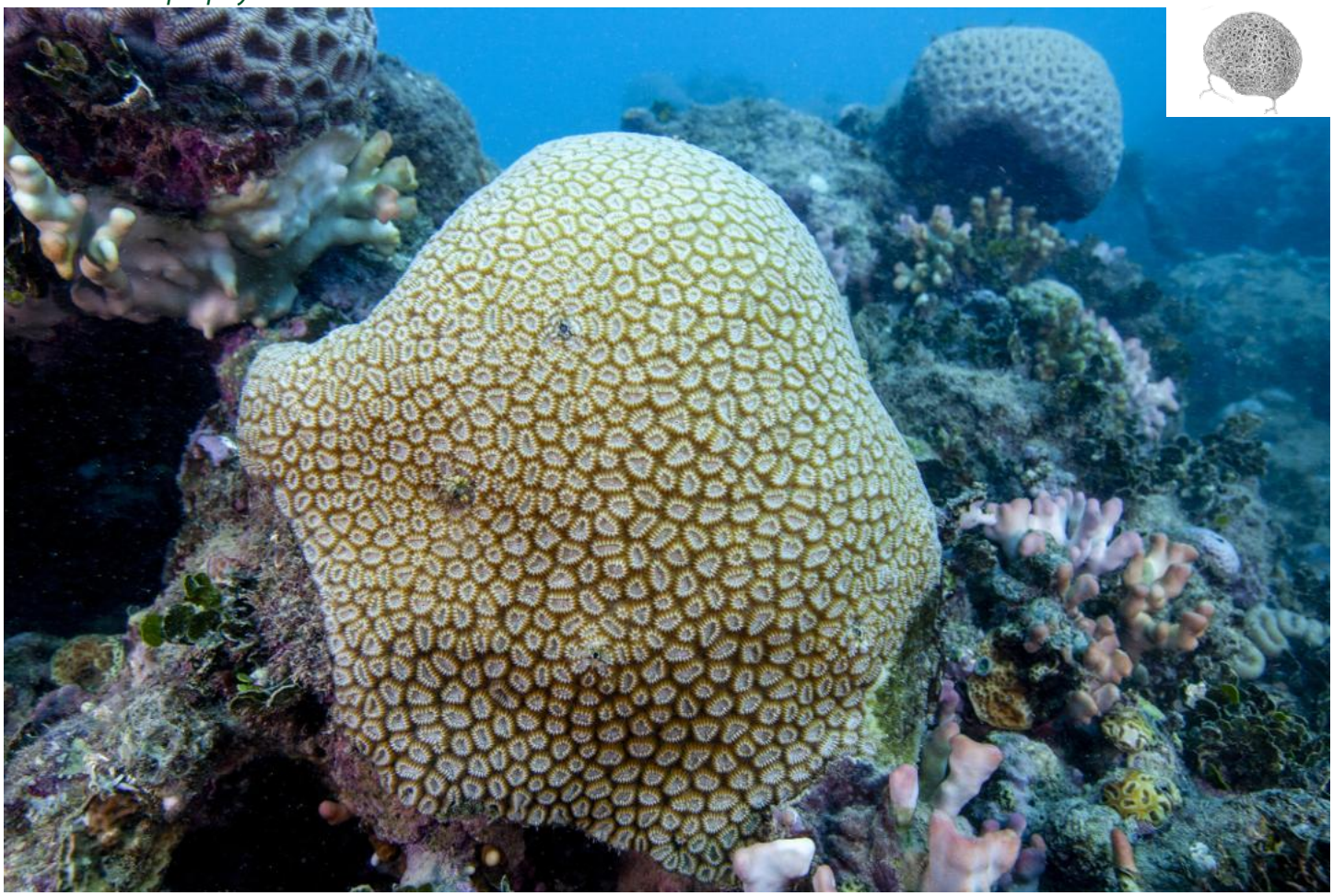


coralitos grandes, amplamente separados e regulares, similares a bolhas

Montastraea cavernosa



Mussismilia leptophylla



coralitos igualmente espaçados e relativamente mais compactos do que das espécies congêneres

Mussismilia leptophylla

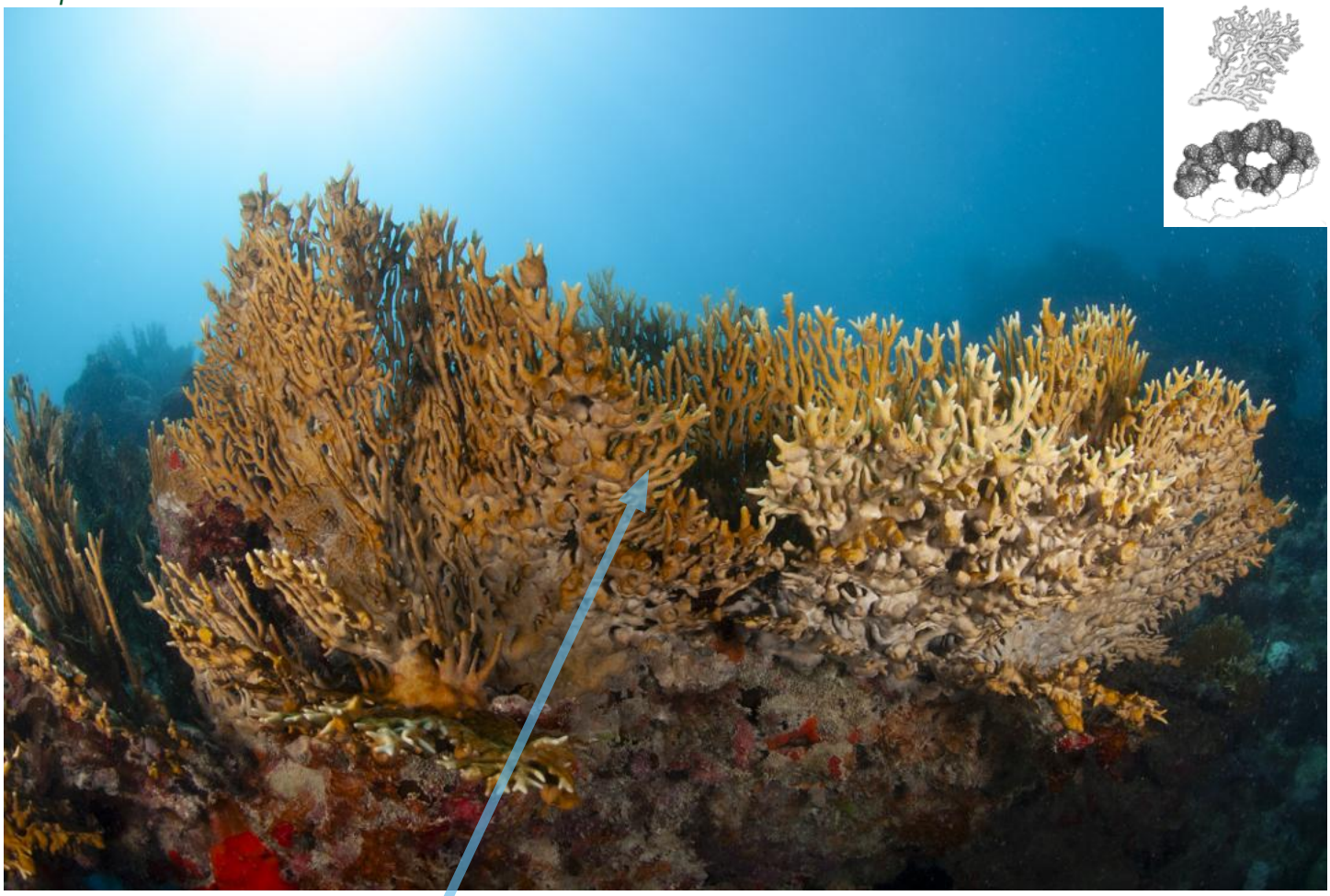


a cor da colônia varia de amarelo claro a pastel, e por vezes esverdeada

Mussismilia leptophylla



Millepora alcicornis



colônias saudáveis apresentam coloração do marrom claro ao dourado, geralmente remificadas

Millepora alcicornis



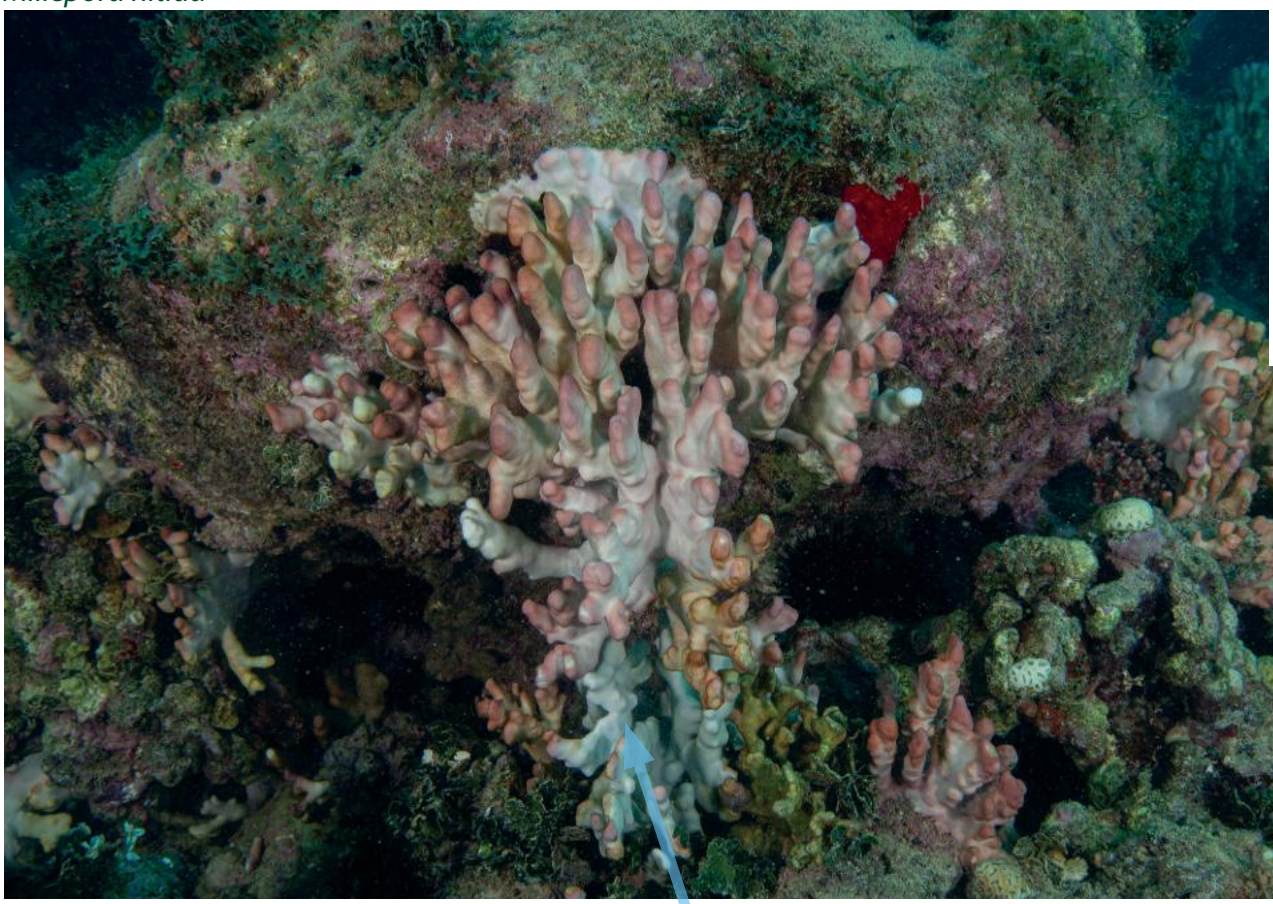
colônias incrustantes em Fernando de Noronha (PE)

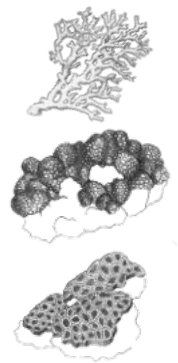
conhecido como coral-de-fogo, é comum nas bordas do recife e apresenta os dactilozoóides, responsáveis por urticar suas presas

Millepora alcicornis



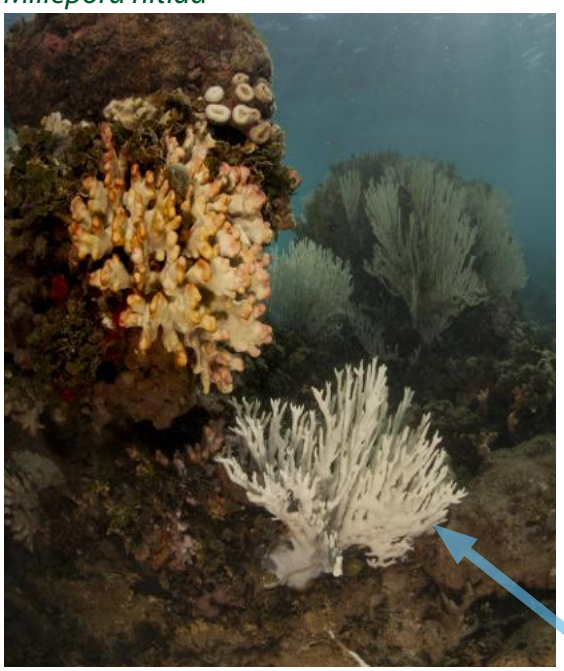
Millepora nitida





apresenta um crescimento ramificado, com ramos mais grossos e arredondados, variando entre o rosa e marrom

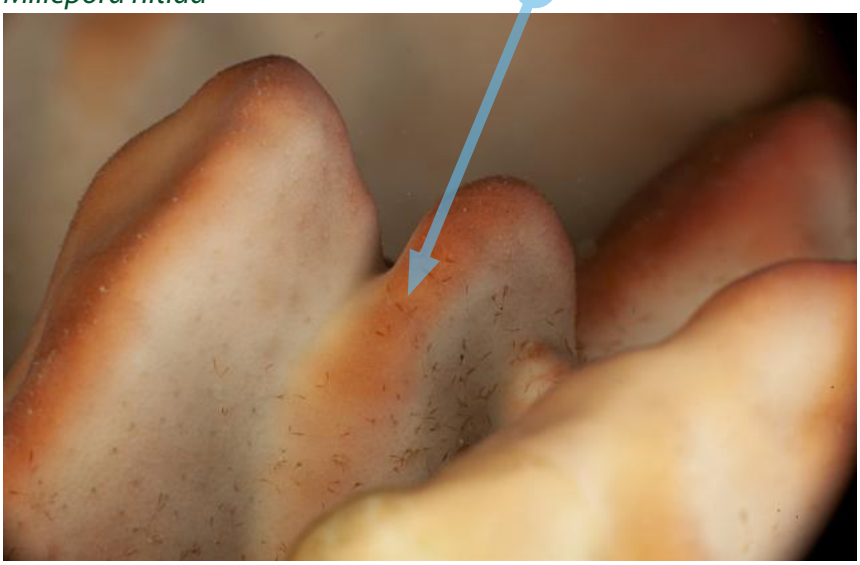
Millepora nitida



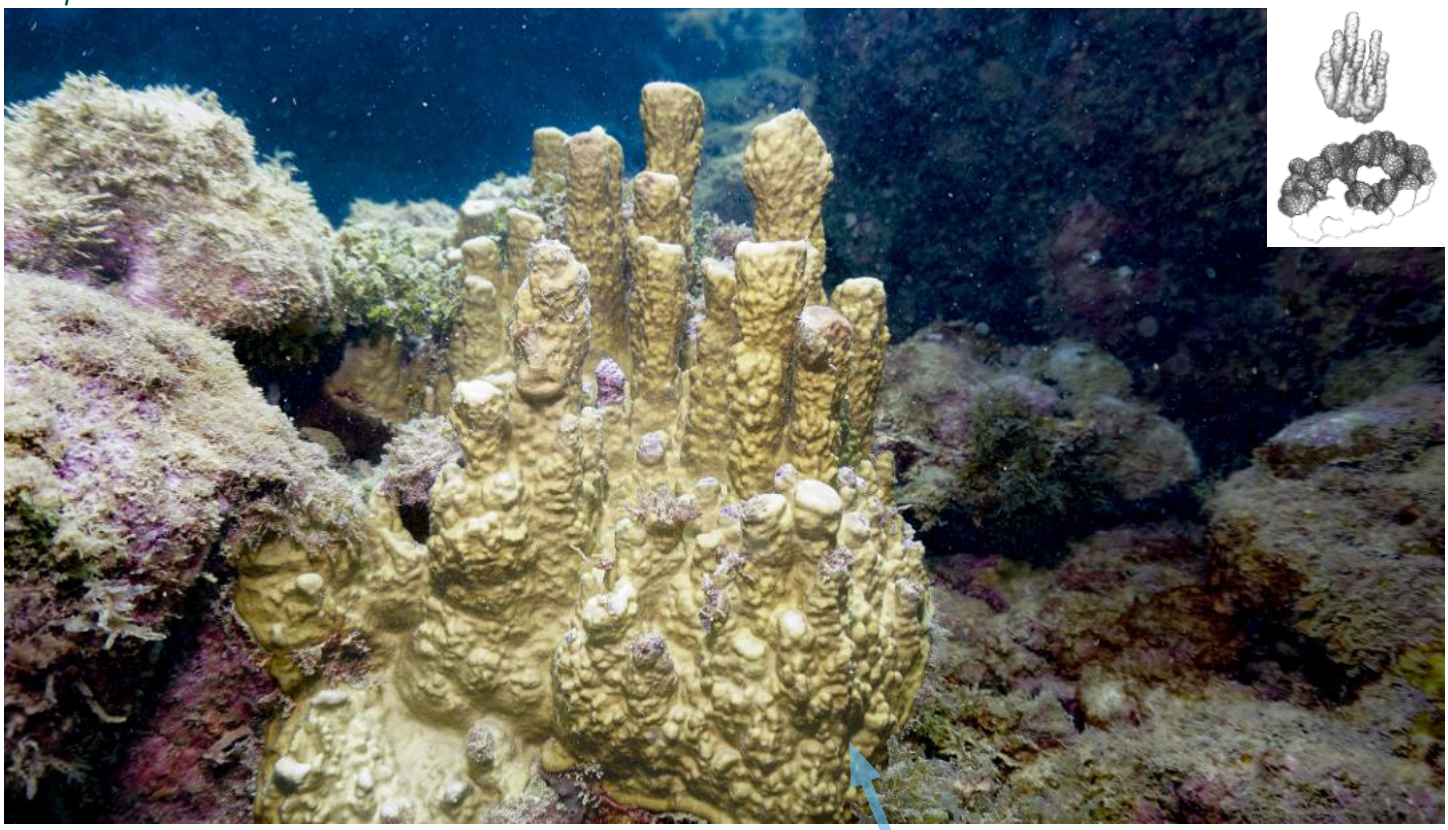
***Millepora alcicornis* branqueada**

Millepora nitida

dactilozoóides



Millepora braziliensis



apresenta um crescimento incrustante nas bases, com ramificações em coluna

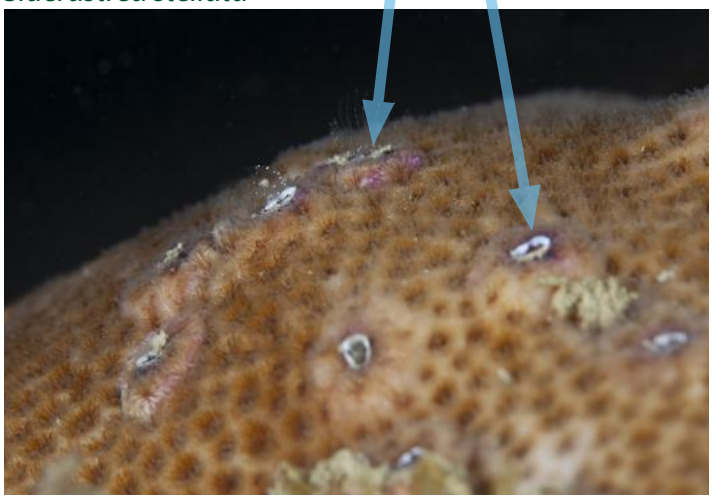
Millepora braziliensis



colônias saudáveis têm coloração do marrom claro ao dourado

Algumas colônias podem conter cracas associadas

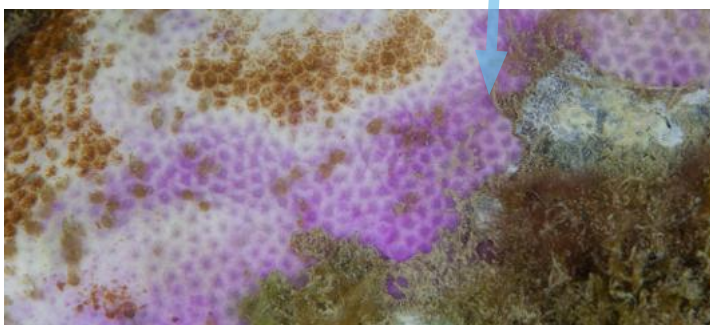
Siderastrea stellata



Siderastrea stellata



colônias com branqueamento apresentam coloração, roxa, rosada e branca

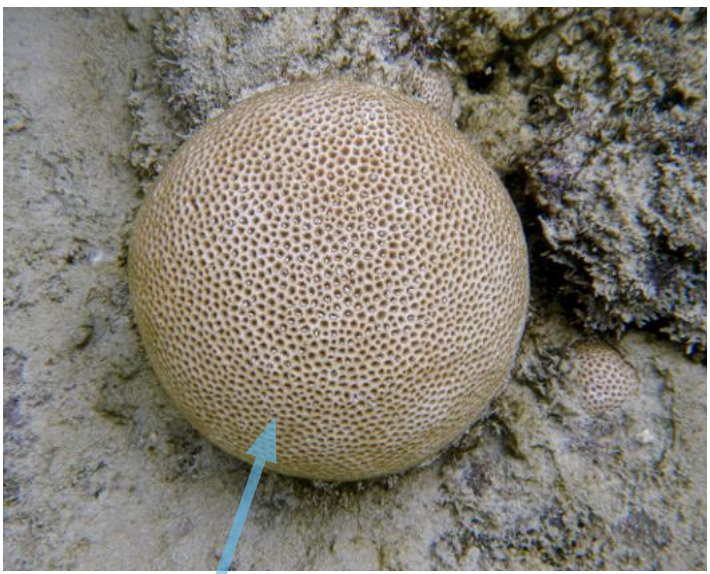




Siderastrea stellata



Siderastrea stellata



colônias saudáveis apresentam coloração marrom clara ou escura

Meandrina brasiliensis



colônias formam vales com margens onduladas conspícuas

colônias alongadas e meandróides

Meandrina brasiliensis



Meandrina brasiliensis



Favia gravida



coloração do amarelo ao verde brilhante

colônias são geralmente pequenas, com até 10 cm

coloração marrom também comum

Favia gravida



Favia gravida

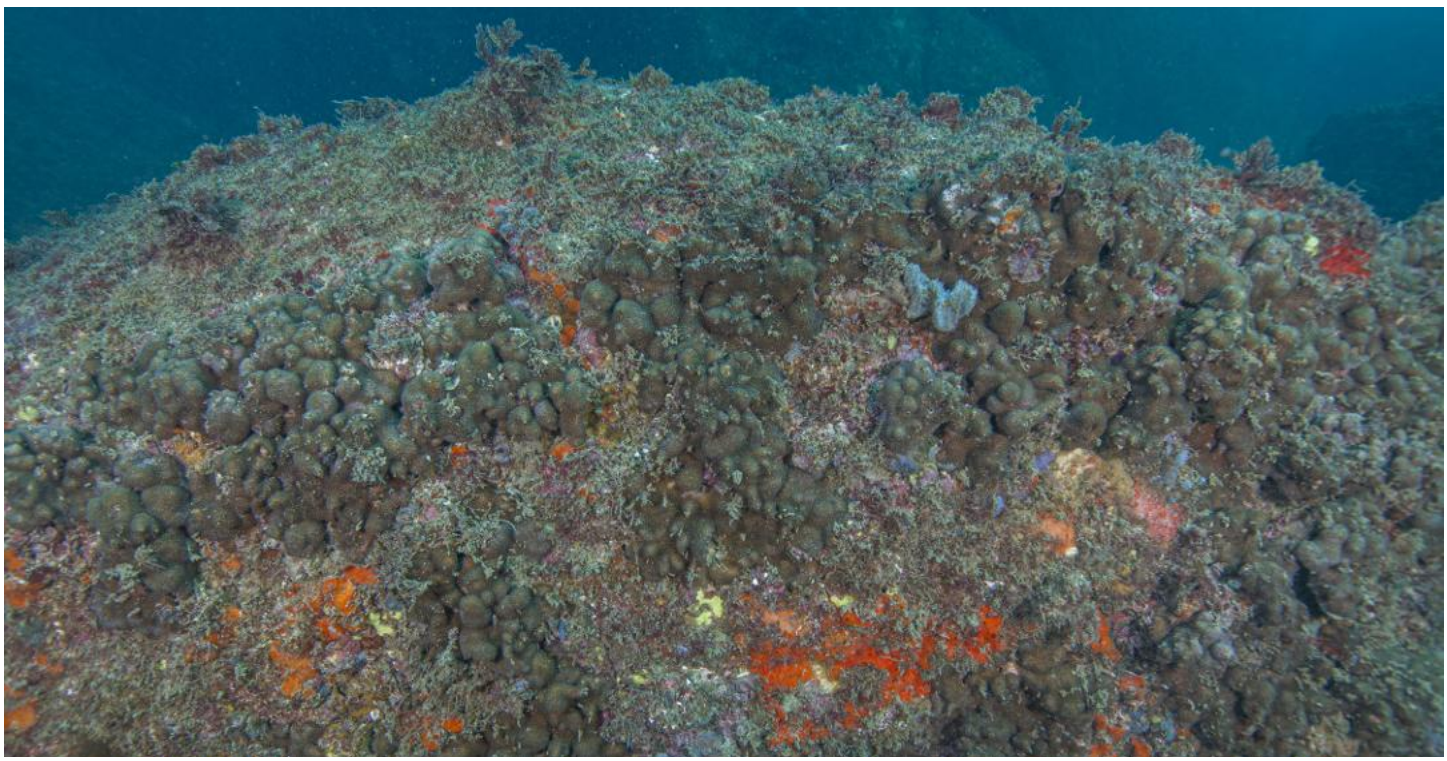


Madracis decactis

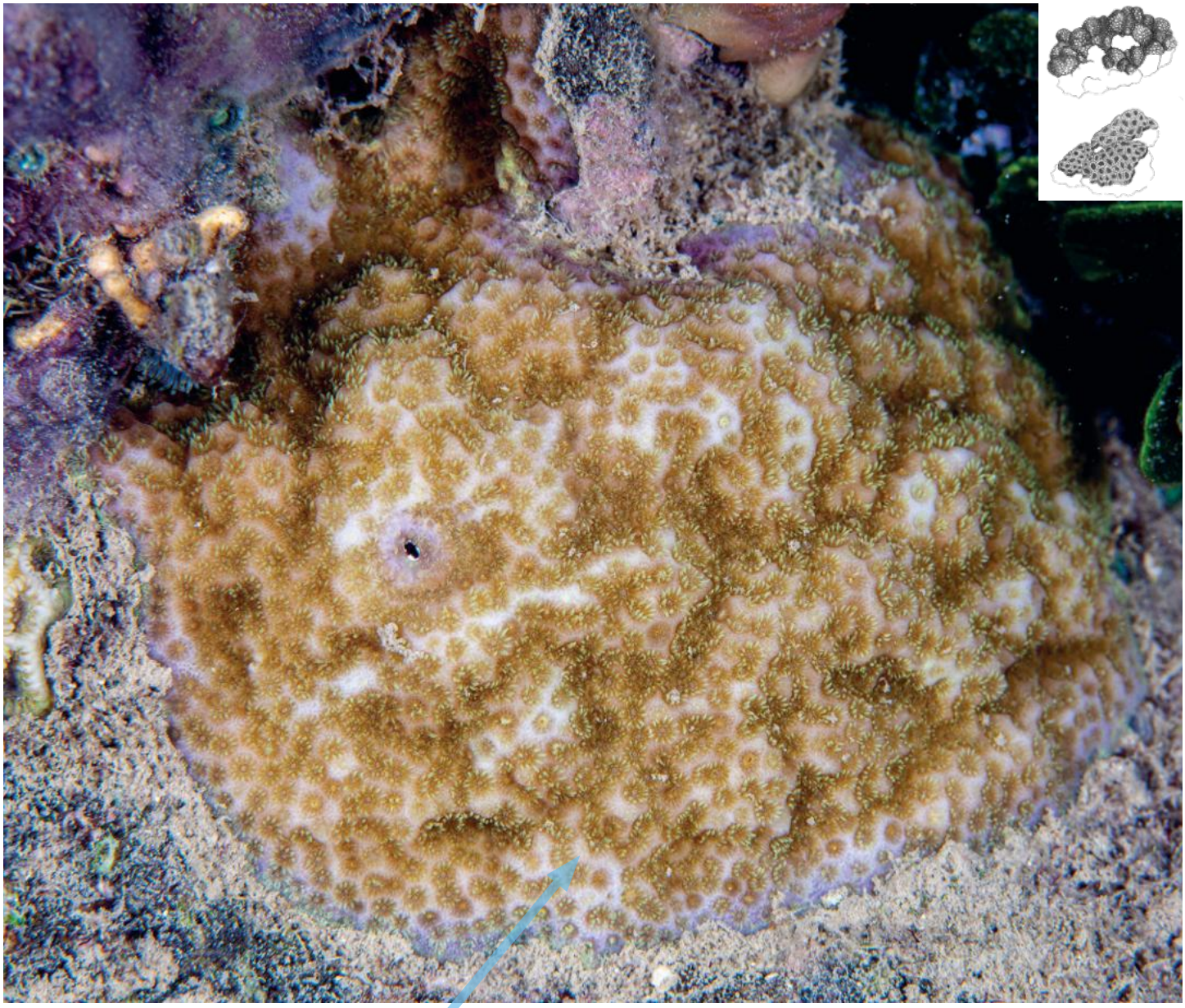


coloração marrom, com tons verdes nos pólipos, que formam nódulos

Madracis decactis



Porites branneri



colônias incrustantes pequenas, em torno de 15 cm e com pólipos de pequeno tamanho

Porites astreoides



podem formar grandes colônias

superfície irregular em forma de nódulos (ausente em *P. branneri)* e a presença abundante de cracas

Porites astreoides



Agaricia fragilis



Agaricia fragilis



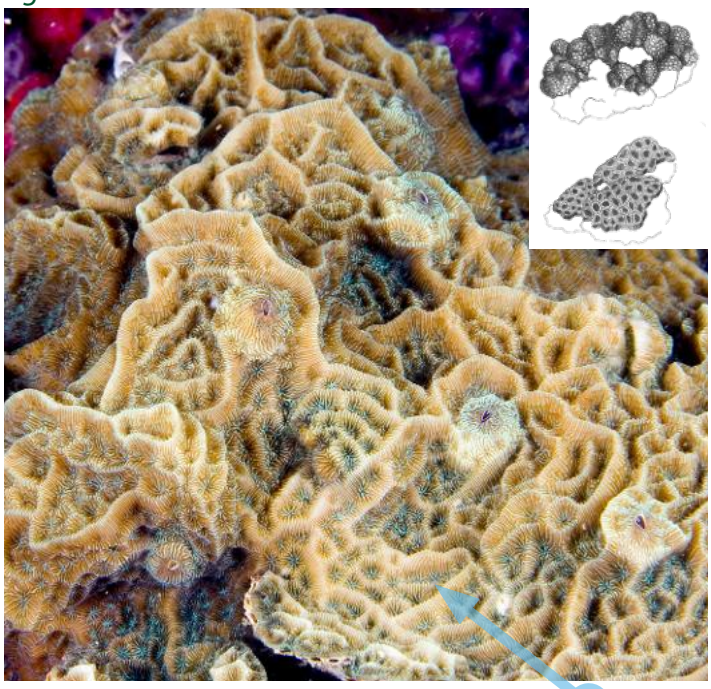
Agaricia fragilis



Agaricia humilis



Agaricia humilis



falta de alinhamento sequencial dos coralitos

Branqueamento

Recifes de corais por todo o planeta têm passado por eventos de branqueamento em massa conforme as mudanças climáticas e fenômenos como o "El Niño" elevam as temperaturas do oceano.

O branqueamento é um processo causado pelo aquecimento do oceano, ativado por um aumento de apenas 1°C acima da temperatura média da água a longo prazo. Sob esse estresse térmico, os corais e hidrocorais expulsam suas zooxantelas - algas simbióticas que vivem em seus tecidos e garantem nutrientes por meio da fotossíntese - resultando na perda de suas cores vibrantes e revelando seu esqueleto calcário branco. Embora consigam sobreviver por um período sem as algas, tornam-se altamente suscetíveis a doenças e, eventualmente, à morte, caso a anomalia térmica perdure.

No Brasil, houve registros de eventos de branqueamento em massa, com destaque para os anos de 2019, 2020 e 2024. A perda dos recifes de coral afeta o turismo, reduz pescarias e a proteção da costa contra eventos extremos, podendo haver ainda a redução na prospecção e produção de alguns medicamentos e suplementos, que são desenvolvidos a partir de compostos químicos de organismos recifais, de alto valor econômico.

Millepora alcicornis **em processo de branqueamento**

colônia branqueada



Mussismilia harttii **branqueada e parte da colônia já morta, recoberta por algas filamentosas**



Zoantídeos

Os gêneros ***Palythoa*** e ***Zoanthus*** (Cnidaria: Hexacorallia) são **zoantídeos**, que tal qual os corais e hidrocorais, apresentam associação com zooxantelas. Abundantes em toda a costa brasileira, esses animais são coloniais e crescem sobre o substrato consolidado, em ambientes rasos (Rohlfs & Belem, 1993, Oigman-Pszczol et al., 2004, Amaral et al., 2009). Os **zoantídeos** são facilmente distinguíveis dos corais pétreos por não terem esqueletos rígidos e terem uma textura esponjosa ao toque.

De maneira geral, são espécies tidas como fortes competidores e desenvolveram formas variadas para sobrepujar outros organismos, como inibição de crescimento e sobreposição (Suchanek & Green, 1981, Rabelo et al., 2013, Oliveira, 2014, Lonzetti et al., 2022, Grillo et al., 2024). Além disso, uma diversidade de outros organismos, como os invertebrados, se associa aos **zoantídeos** durante o seu desenvolvimento, caracterizando essas colônias como berçários (Pérez et al., 2005). Por essas e outras características, os zoantídeos desempenham um importante papel na estrutura da comunidade bentônica de ambientes recifais brasileiros.

A seguir, apresentamos algumas espécies, consideradas as mais representativas do indicador "**zoantídeos**" nos ambientes recifais da costa brasileira.

Palythoa caribaeorum



os pólipos são pequenos (~1 cm), menores que das outras espécies

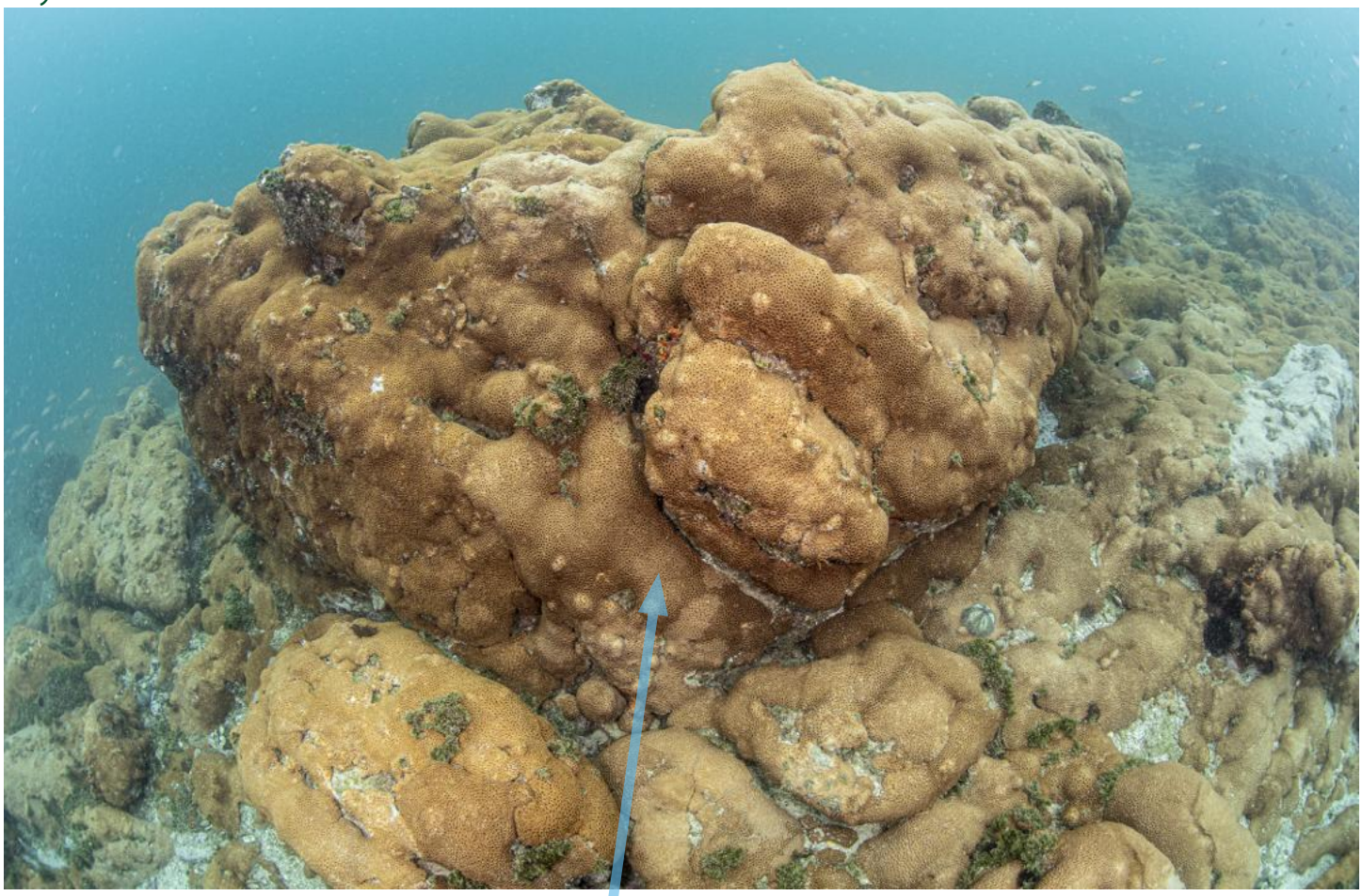
coloração varia do laranja ao marrom escuro e claro

essa espécie é conhecida por liberar um muco quando em contato com o mergulhador, daí o seu nome popular: baba-de-boi

Palythoa caribaeorum



Palythoa caribaeorum



podem formar pequenas manchas, ou até mesmo tapetes, cobrindo vastas área do recife rochoso

Palythoa caribaeorum



Palythoa caribaeorum



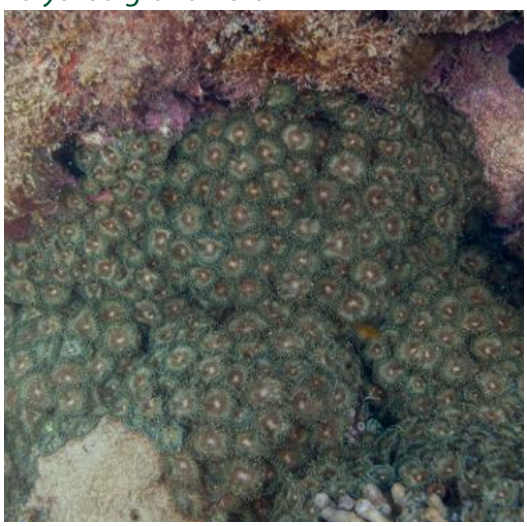
Palythoa variabilis



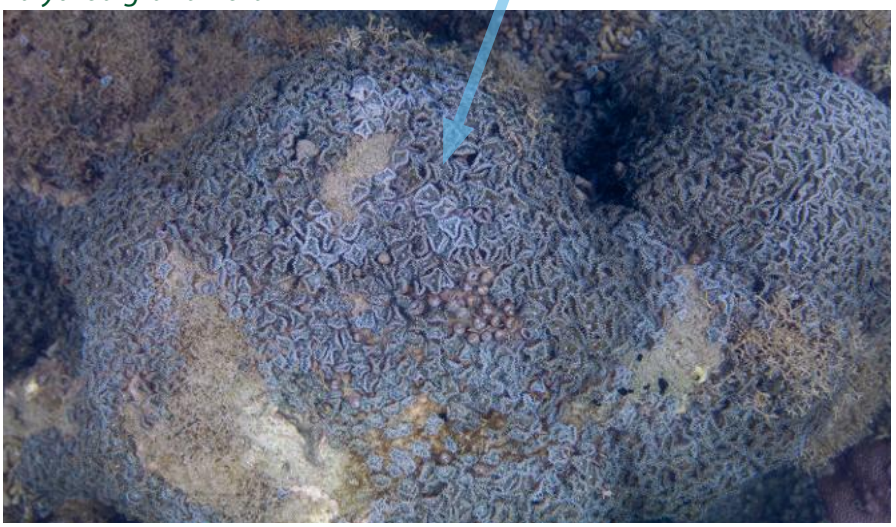
pólipos maiores que os das demais espécies

podem formar tapetes menores que os de *Palythoa caribaeorum* cobrindo áreas menores dos recifes rochosos

Palythoa grandiflora



Palythoa grandiflora



Palythoa grandiflora



Zoanthus sociatus



podem ocorrer juntas, sendo possível observar a diferença de tamanho entre as espécies

Zoanthus sociatus *Palythoa grandiflora*



Zoanthus sociatus *Palythoa caribaeorum*



Macroalgas frondosas

As **macroalgas** são vegetais aquáticos clorofilados constituídos por um talo, ou seja, um aparelho vegetativo pluricelular, cujas dimensões e morfologia são variadas, mas nunca apresentam órgãos como raiz, caule e folhas, como nos vegetais vascularizados. Embora às vezes possam aparentar semelhança ao caule e folhas, os ditos "cauloides" e "filoides" não são vascularizados com condução de seiva.

As **macroalgas** produzem sua própria matéria orgânica através da fotossíntese, necessitando apenas de nutrientes e energia luminosa. São organismos de alta relevância nos ambientes recifais brasileiros, desempenhando diversas funções. Além de serem base de diversas cadeias tróficas, servem de abrigo, berçário e refúgio para várias espécies de invertebrados e pequenos vertebrados (Silva, 2006).

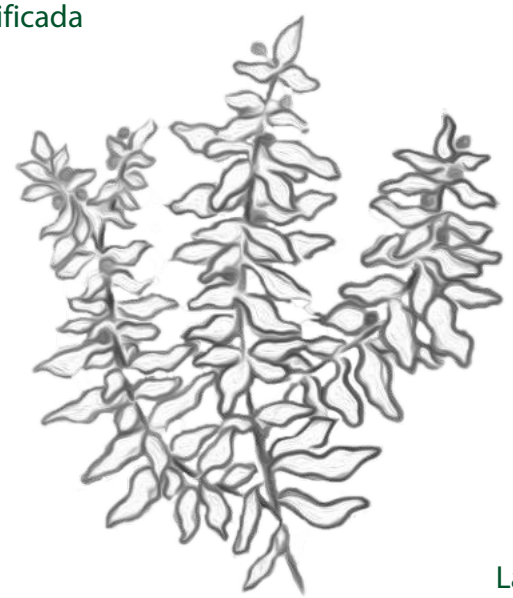
A flora marinha brasileira é considerada rica e diversa, mesmo não tendo sido totalmente caracterizada taxonomicamente (Nassar, 2012). De acordo com Yoneshigue-Valentin et al (2020), atualmente existem aproximadamente 800 taxa infragenéricos de **macroalgas** descritas para o Brasil, agrupados em três divisões: **Chlorophyta**, **Ochrophyta** e **Rhodophyta**. Essa divisão está relacionada com suas cores e pigmentos fotossintéticos, onde as verdes (**Chlorophyta**) possuem apenas clorofilas como pigmentos fotossintéticos, as pardas (**Ochrophyta**) apresentam também fucoxantina, e as vermelhas (**Rhodophyta**) contam também com as ficobilinas (Rodrigues et al., 2008).

Para o Programa Monitora Ambiente Recifal, as "**macroalgas frondosas**" englobam todas as macroalgas não calcificantes, que em contraposição a essas, possuem estruturas mais macias e flexíveis, que podem ser facilmente individualizadas a olho nu. Suas estruturas podem apresentar formas filamentosas, folhosas, ramificadas, laminadas e globosas (Althaus et al., 2015), podendo até mesmo formar tapetes.

A seguir, são apresentados alguns gêneros de macroalgas considerados os mais representativos do indicador "**macroalgas frondosas**" nos ambientes recifais brasileiros, com a indicação de seus respectivos morfotipos (adaptado de Althaus et al., 2025).

Morfotipos de macroalgas frondosas

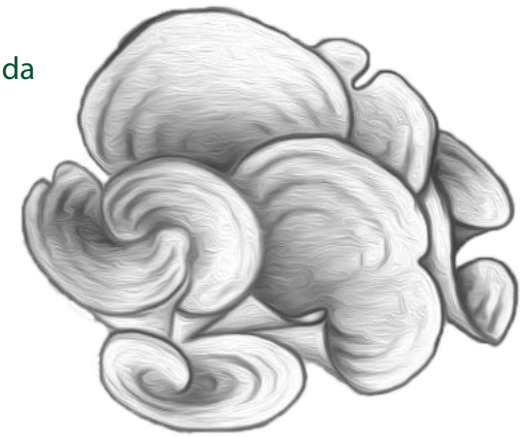
Ramificada



Filamentosa



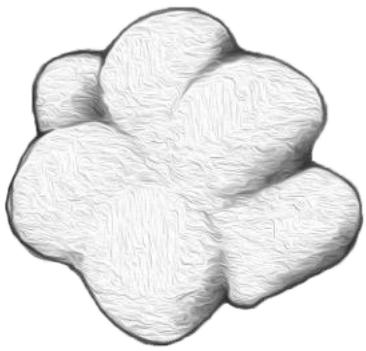
Laminada



Folhosa



Globosa



Caulerpa



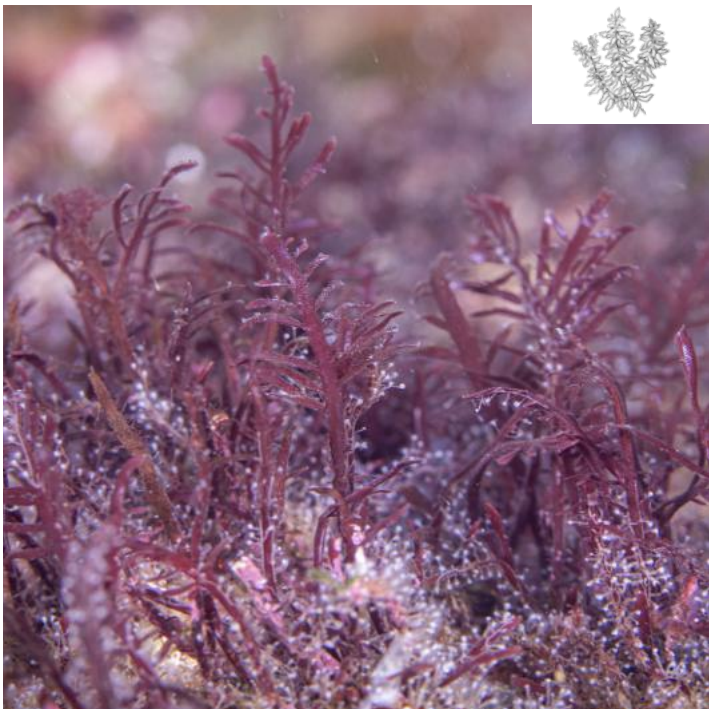
Codium



Codium



Gelidium



Sargassum



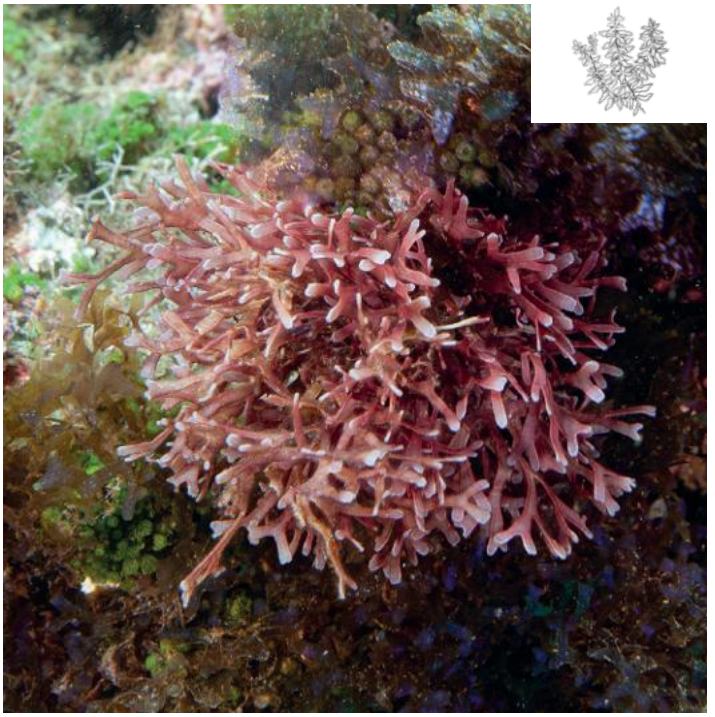
Digenea simplex



Gracilaria



Dicothomaria (Galaxaura)



Plocamium



Pterocladiella (Pterocladia)



Codium intertextum

Codium spongilosum



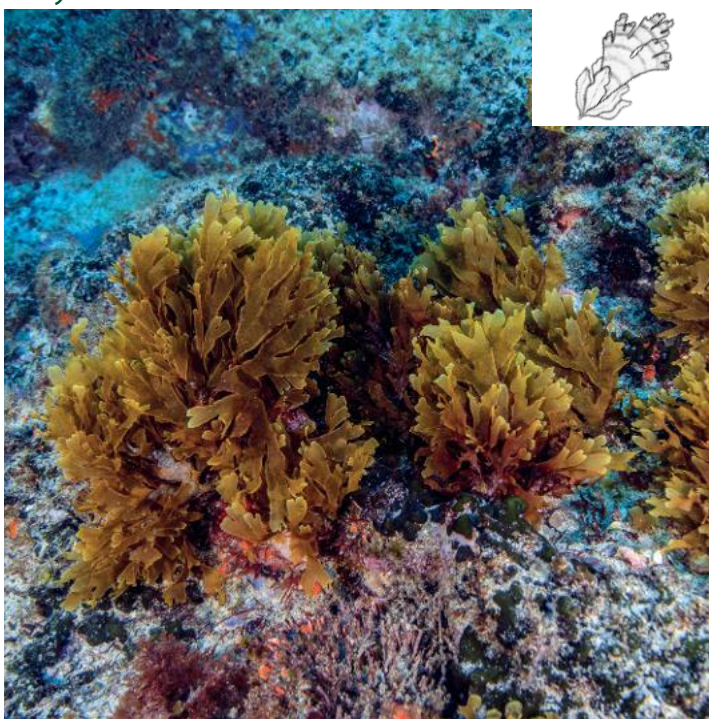
Colpomenia



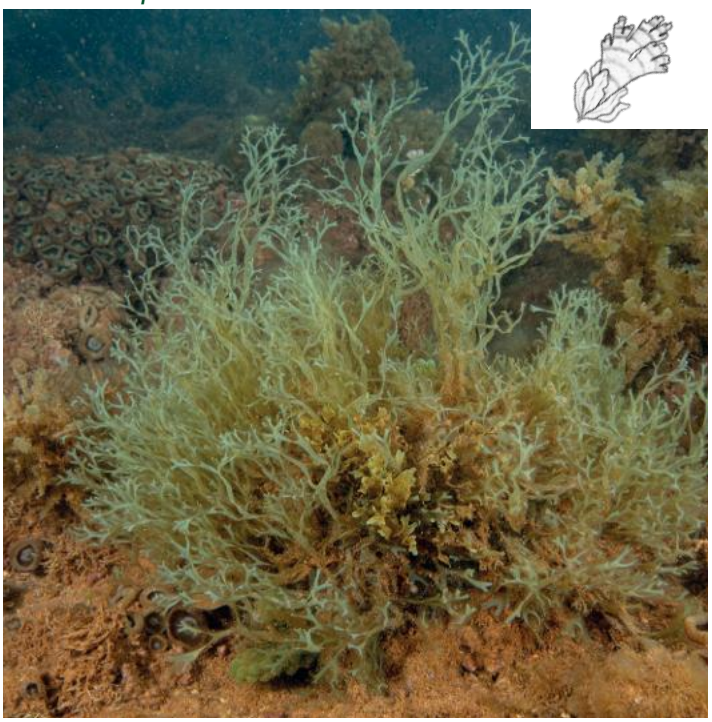
Dictyosphaeria



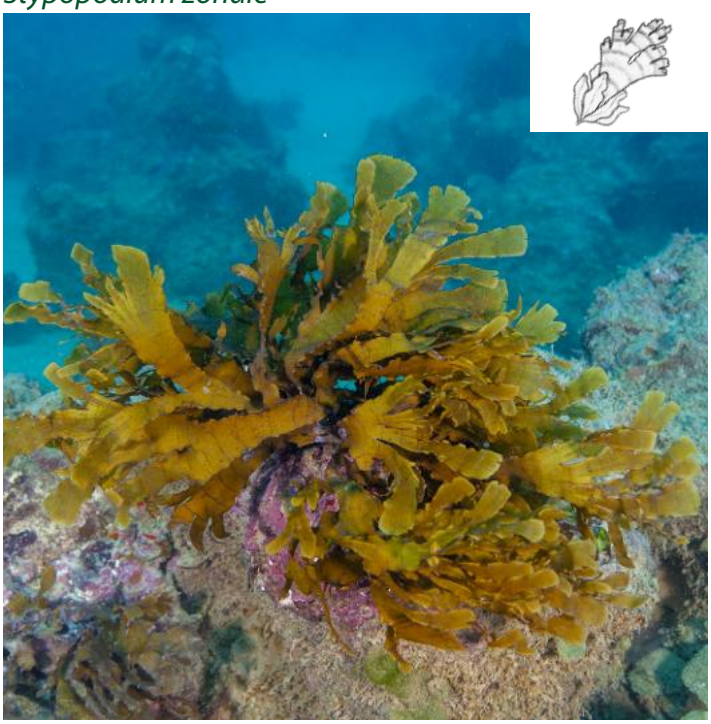
Dictyota



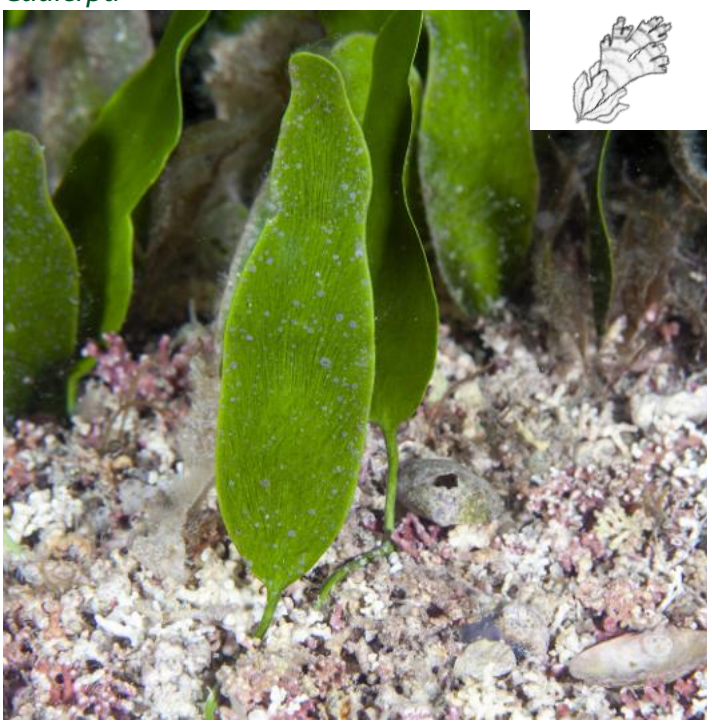
Canistocarpus



Stypopodium zonale



Caulerpa

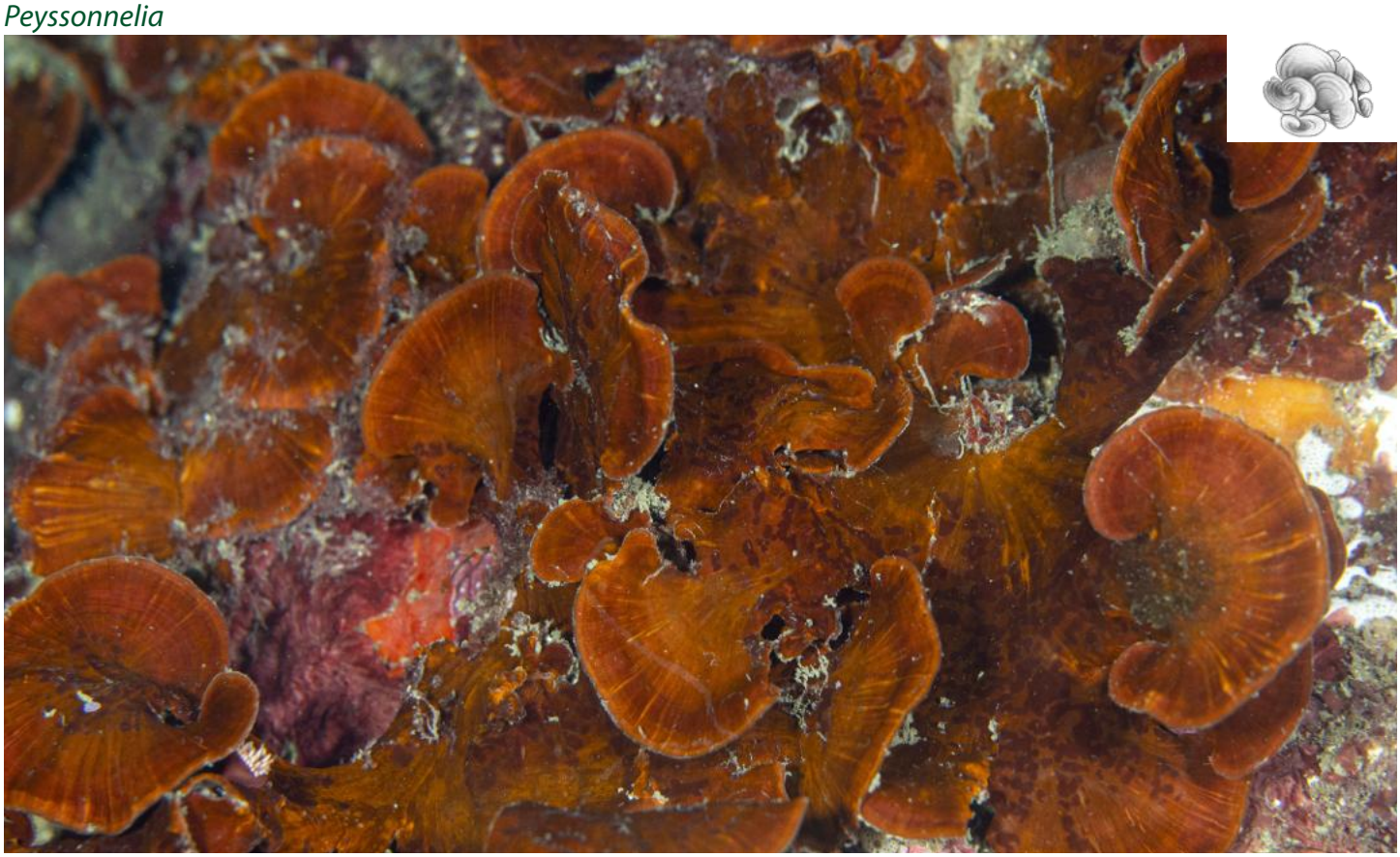



Stypopodium zonale
Dyctiopteris justii

Padina



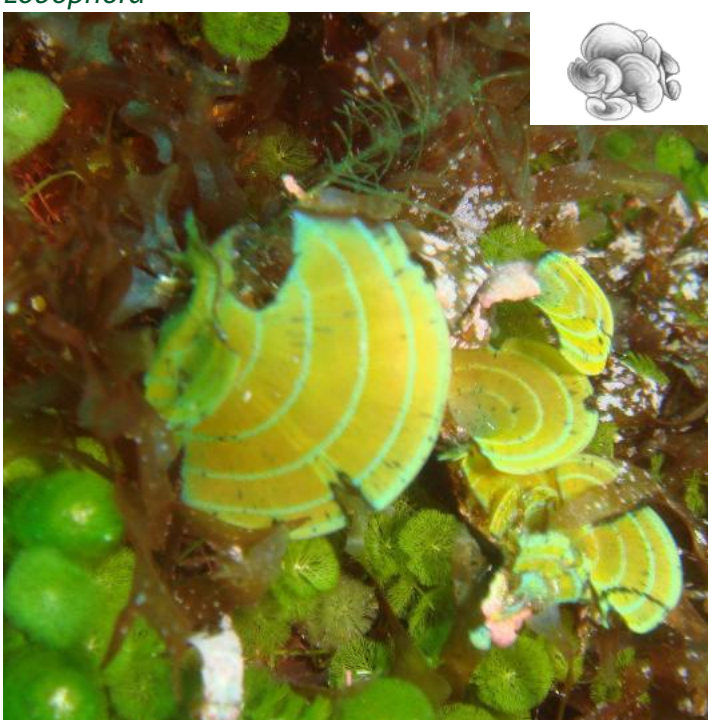
Peyssonnelia



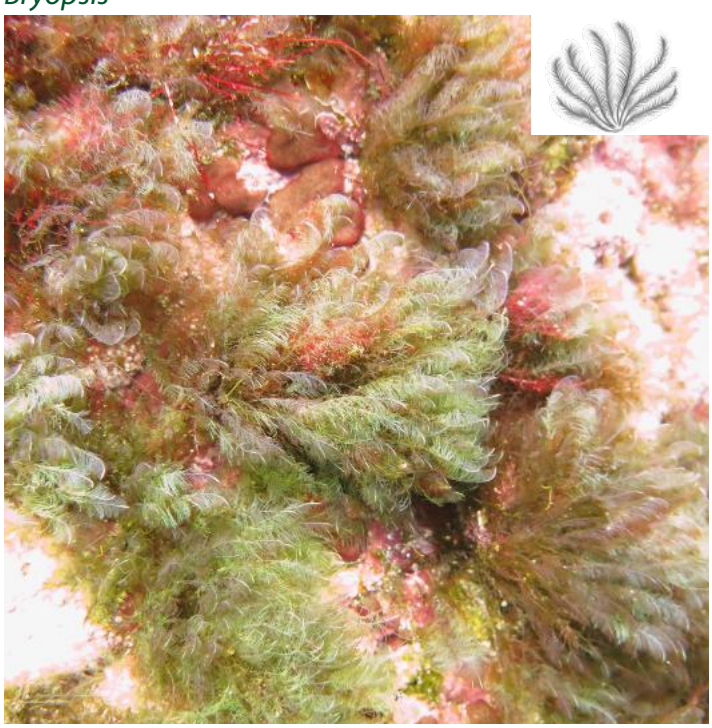
Lobophora



Lobophora



Bryopsis



Algas calcárias crostosas

As **algas calcárias crostosas** são macroalgas vermelhas (**Rhodophyta**) calcificantes. São plantas marinhas multicelulares com uma parede celular calcificada, amplamente composta por cristais de calcita magnesiana (e ocasionalmente, aragonita). Sua coloração vermelha ou rosada se deve à presença de pigmentos como a ficocianina e a ficoeritrina (Mies et al., 2024).

As **algas calcárias crostosas** fornecem resistência aos recifes por preencherem espaços vazios e consolidarem remanescentes de organismos mortos, contribuindo na sedimentação desses ambientes. Servem ainda como substrato para uma grande variedade de organismos, inclusive outras macroalgas, sendo em muitos recifes dominantes sobre os corais em termos de abundância. Vale ainda destacar sua importância nos ciclos biogeoquímicos, em especial do carbono (Figueiredo, 2000), sendo importantes pioneiras no processo de cascata trófica (Bulleri et al., 2024).

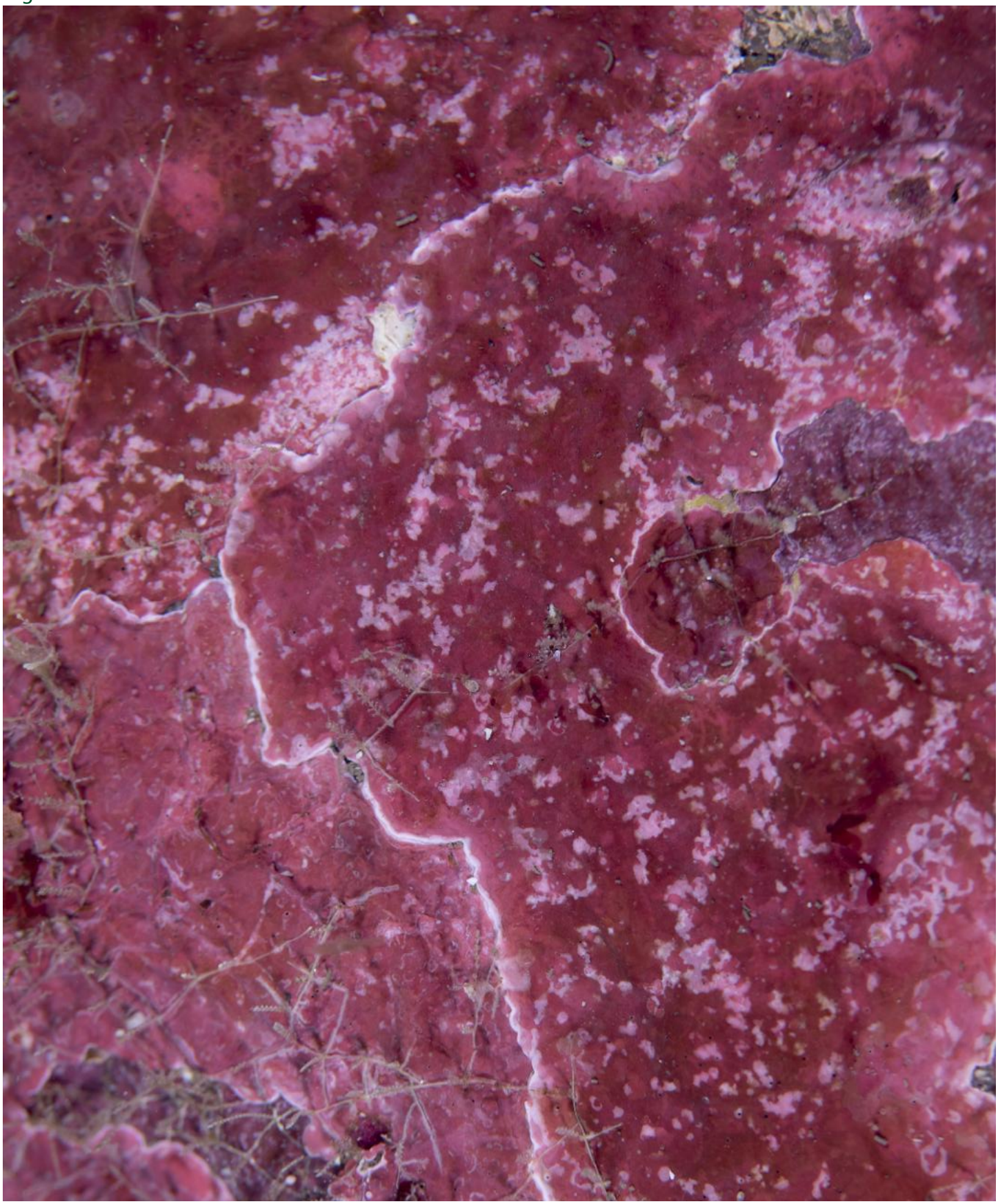
Esses organismos são geralmente encontrados na forma **incrustante** ou de **rodolito**. A última é formada por espécies que produzem nódulos destacados e ganham o nome de "**rodolitos**" (Bosellini e Ginsburg, 1971).

Em estudo filogenético recente, 73 espécies de **algas calcárias crostosas** foram registradas para o Brasil, pertencentes às ordens: Sporolithales, Corallinales e Hapalidiales (Sissini et al., 2021). Várias chegam a formar extensos bancos de rodolitos, que são encontrados ao longo de toda a plataforma continental brasileira (Mies et al., 2024). O Brasil detém os maiores bancos de rodolitos do mundo, notadamente aqueles encontrados no Grande Sistema de Recifes da Amazônia e no Banco de Abrolhos (Amado-Filho et al., 2012; Cordeiro et al., 2015; Moura et al., 2016). Elas são também abundantes em recifes mesofóticos, auxiliadas pela eficiência na captação de luz pela ficoeritrina, mesmo em maiores profundidades (Goldberg, 2013).

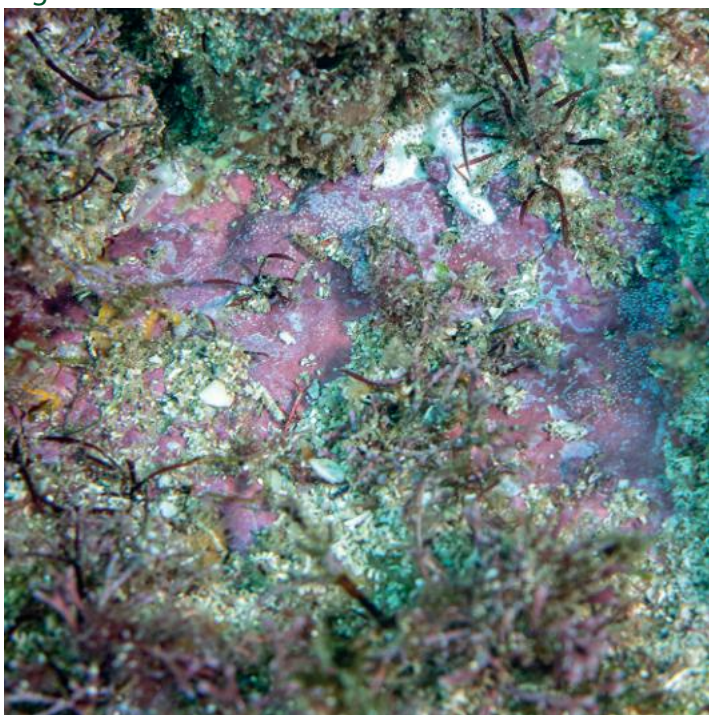
As **algas calcárias crostosas** são as construtoras de recifes mais eficazes, sendo o principal elemento biogênico encontrado na estrutura da maioria dos recifes brasileiros (Leão et al., 2003; Bastos et al., 2018), especialmente do Atol das Rocas/RN (Kikuchi, 1994; Kikuchi & Leão, 1997). Quando formam pequenos montes, são consideradas um estágio inicial de sucessão que leva à formação de recifes. Além disso, o substrato calcário associado a elas pode ser um indicador relevante para o assentamento e a metamorfose de larvas de coral (Negri et al., 2001), inclusive de espécies invasoras, como o coral-sol (Silva et al., 2022). Em geral, a sua elevada abundância nos ambientes recifais é um indicador de boa saúde do recife (apud Mies et al., 2024).

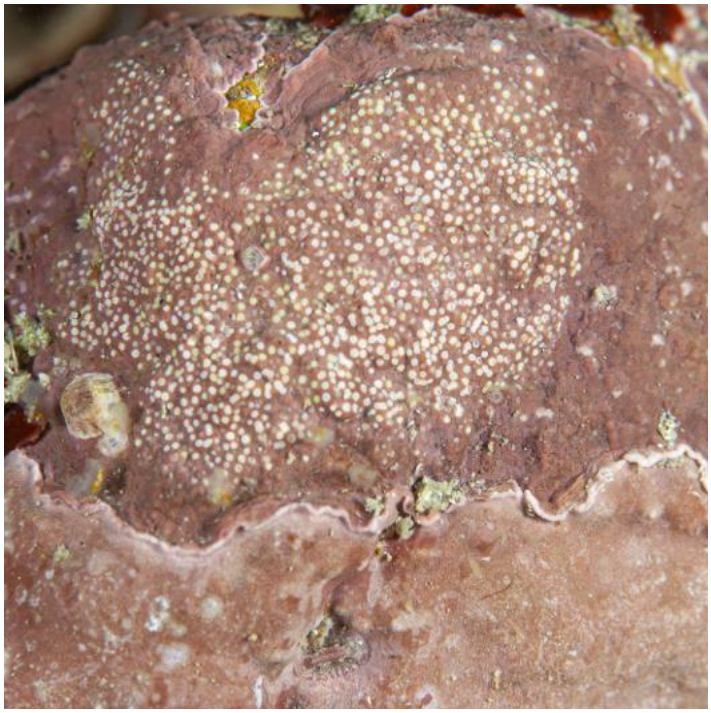
A seguir, são apresentadas imagens dos morfotipos de "**algas calcárias crostosas**" que ocorrem nos ambientes recifais brasileiros.

Incrustante
Algas Calcárias Crostosas

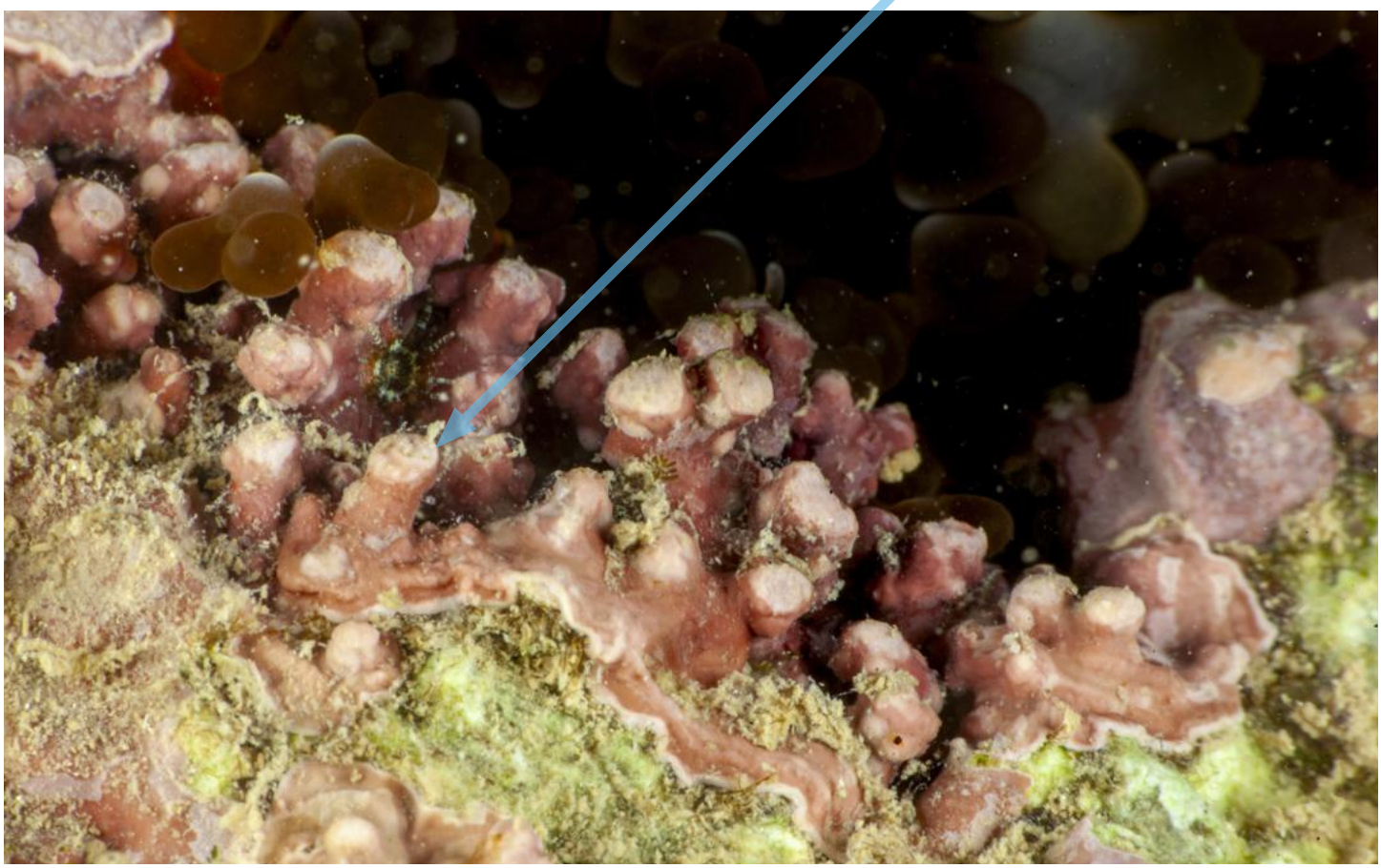


Incrustante
Algas Calcárias Crostosas





as formas incrustantes também podem apresentar pequenas projeções



Livres - Rodolitos
Algas Calcárias Crostosas





as formas livres podem formar bancos de grandes extensões



Algas calcárias articuladas

Da mesma forma que as **algas calcárias crostosas**, as **algas calcárias articuladas** são um grupo de macroalgas marinhas que se caracterizam pela precipitação de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) em suas estruturas. No entanto, diferente da forma crostosa, a forma articulada ou segmentada é devida à disposição de calcita ou aragonita (formas de $CaCO_3$) em camadas ou segmentos intercalados por porções não calcificadas (genículos), conferindo uma certa flexibilidade ao talo (Amancio, 2007). Elas são encontradas principalmente nas divisões das algas vermelhas (**Rhodophyta**) e verdes (**Chlorophyta**).

As **algas calcárias articuladas** se diferenciam das **macroalgas frondosas** pelo tato, pois é perceptível sua rigidez ao toque, além de serem quebradiças. Da mesma forma que o "turf", descrito na pág. 72 deste Guia, essas algas podem se apresentar em aglomerados, formando tapetes.

No Brasil, as **algas calcárias articuladas** vermelhas compreendem 17 espécies, em 5 gêneros (ver Sissini et al., 2021). No que se refere as algas calcárias verdes, a referência é o gênero ***Halimeda***, com 7 morfoespécies reconhecidas para o litoral brasileiro. No entanto, estudos moleculares (Ximenes et al., 2017) identificaram apenas três dessas espécies geneticamente.

A seguir são apresentados alguns gêneros de macroalgas considerados os mais representativos do indicador "**algas calcárias articuladas**" nos ambientes recifais brasileiros.

Matriz de algas calcárias articuladas

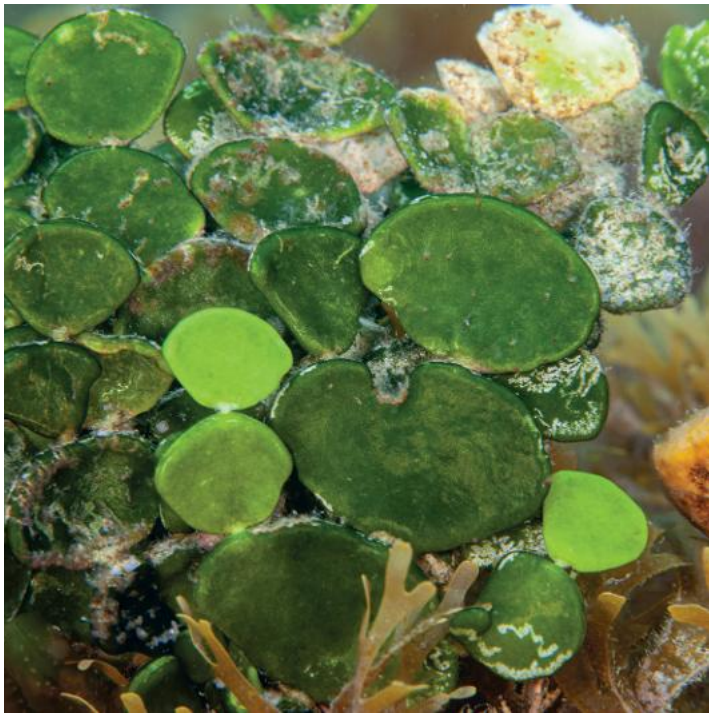


Matriz de algas calcárias articuladas

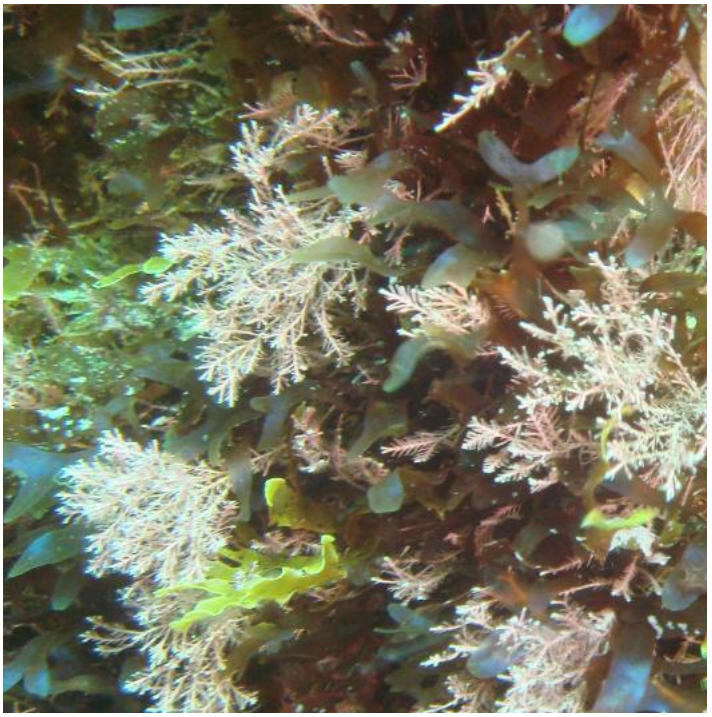


as algas calcárias articuladas podem formar tufos compactos e sua estrutura quebradiça pode ser sentida ao toque

Halimeda



Haliptilon (Corallina)



Amphiroa



Jania



Turf

Os aglomerados de macroalgas, de tamanhos menores, onde não é possível a individualização do organismo, que crescem diretamente sobre o substrato consolidado, muitas vezes por baixo de macroalgas maiores, são conhecidos como **turf** ou **matriz de algas epilíticas**.

Eles podem ser formados por um tipo predominante de macroalga (turf de filamentos verdes, turf de filamentos vermelhos) ou por uma mistura de macroalgas diferentes e de difícil identificação. Os **turfs** mistos podem ser constituídos por macroalgas de diferentes morfologias e cores, que crescem emaranhadas, ou mesmo epífitas umas das outras. Muitas vezes, pequenos invertebrados, como hidrozoários e briozoários, podem estar associados ao **turf**. Os **turfs** podem formar uma paisagem submarina bastante característica por constituir um habitat de menor altura, que se espalha em manchas ou continuamente sobre o substrato.

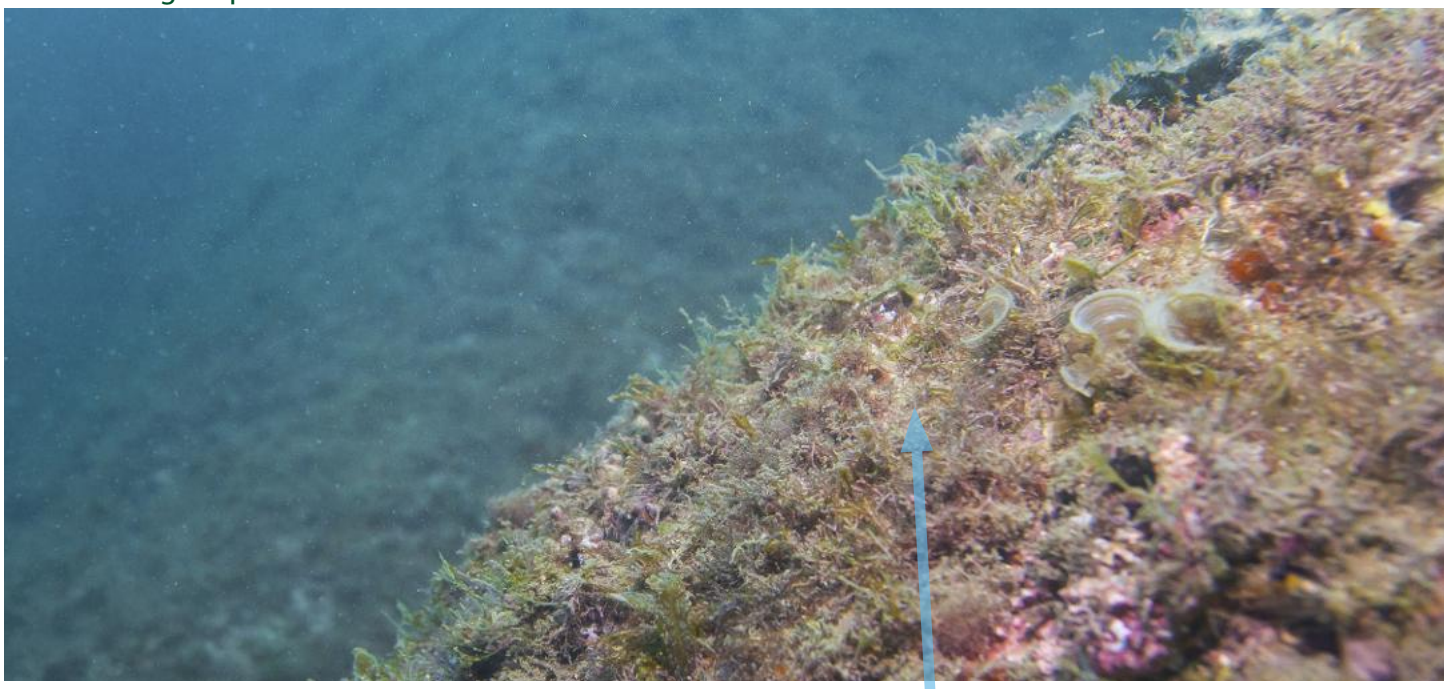
Importante ressaltar que uma matriz de **algas calcárias articuladas** deve ser considerada como "**algas calcárias articuladas**", e não como "**turf**", no âmbito do Programa Monitora.

A seguir, apresentamos algumas imagens características do indicador "**turf**", nos ambientes recifais brasileiros.

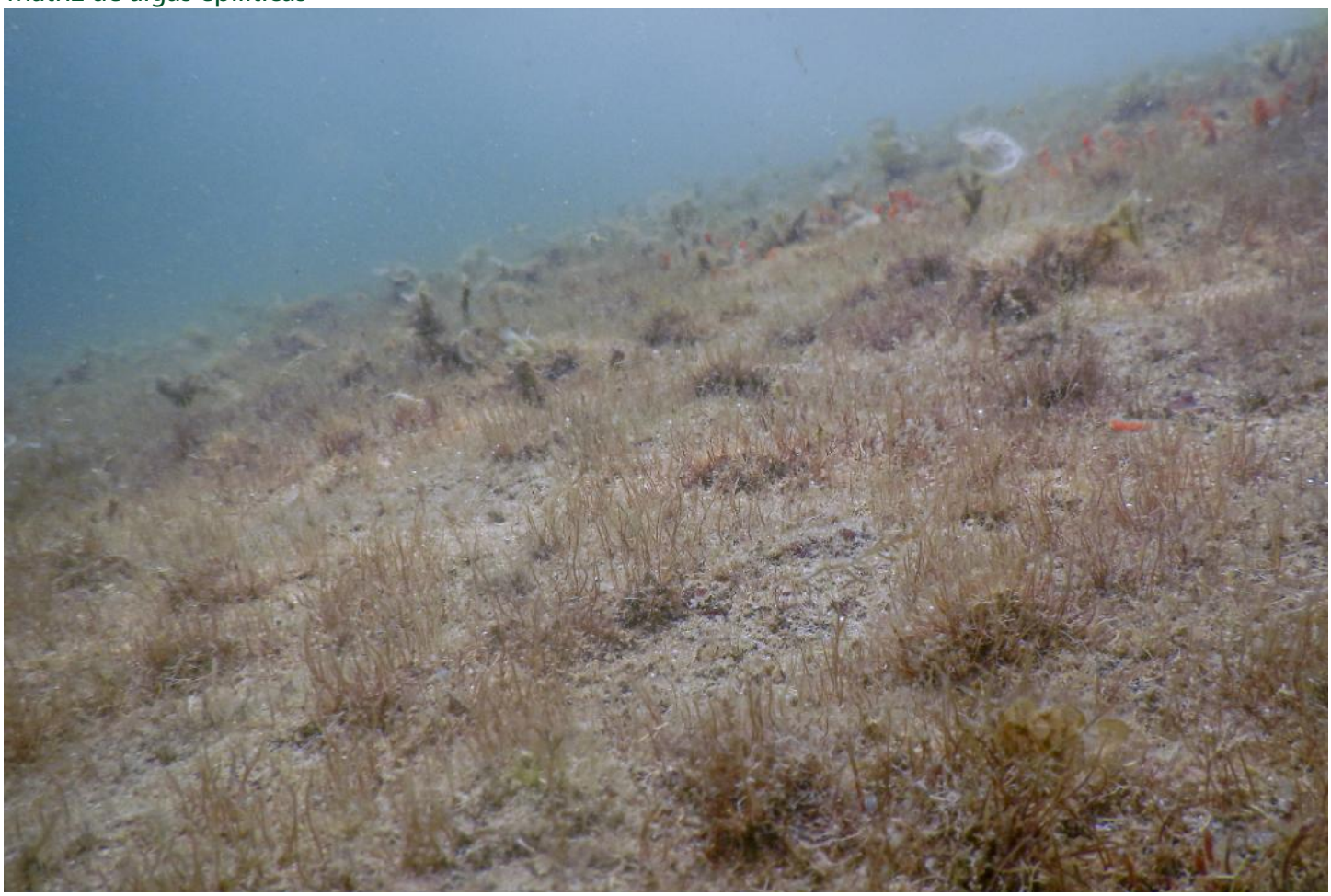
Matriz de algas epilíticas



Matriz de algas epilíticas

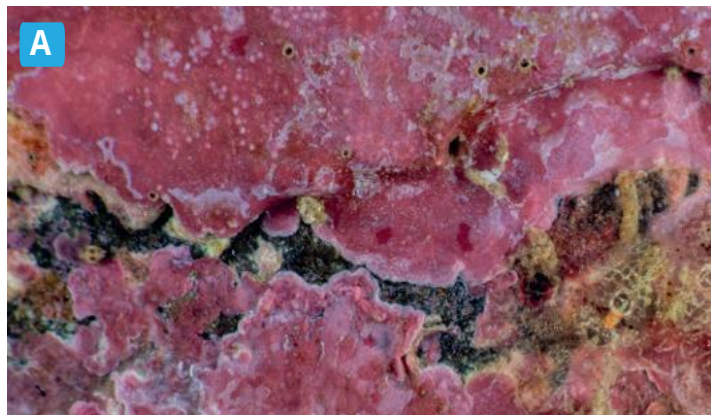


Matriz de algas epilíticas

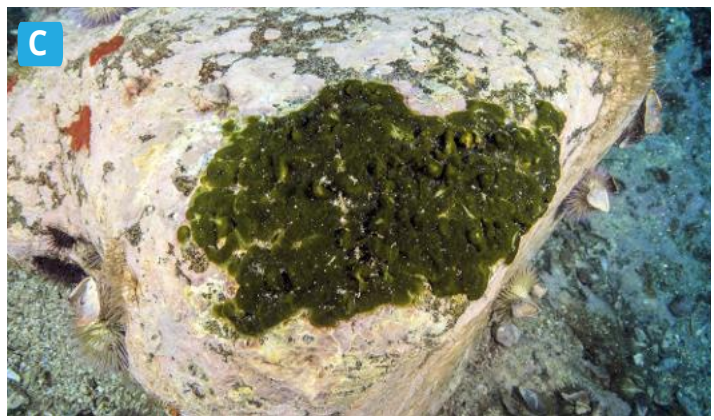


QUIZ!

Agora que você já conhece as principais espécies representativas dos indicadores do alvo epibentos, chegou o momento de você testar seus conhecimentos, antes de ir para a água! Atribua a qual indicador pertencem (ou não!) as imagens apresentadas a seguir: Corais pétreos e hidrocorais; Zoantídeos; Macroalgas frondosas; Algas calcárias crostosas; Algas calcárias articuladas; Turf.









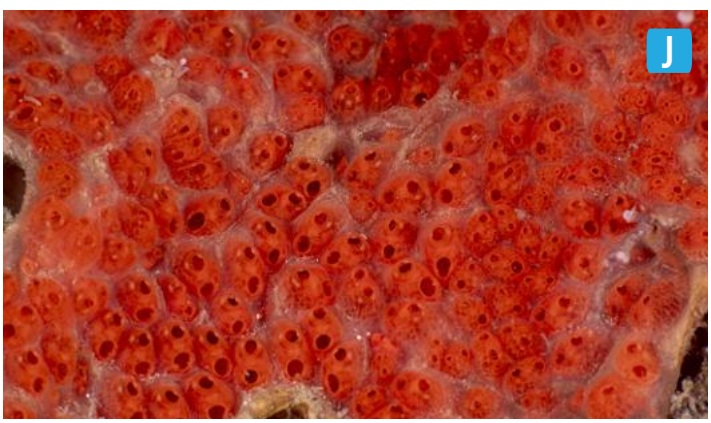







H


I


J


K


L


M


N

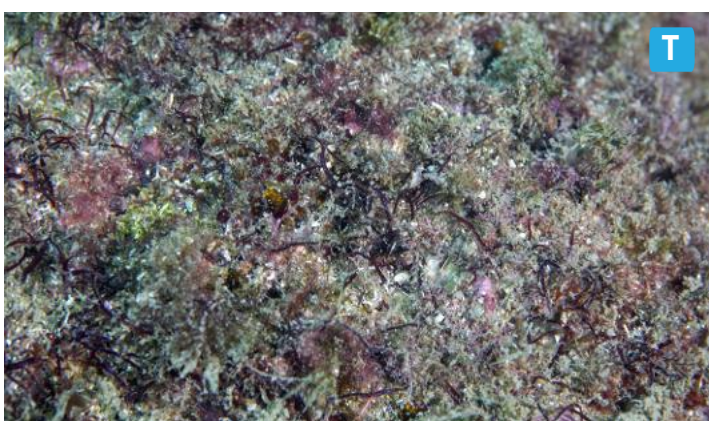

O

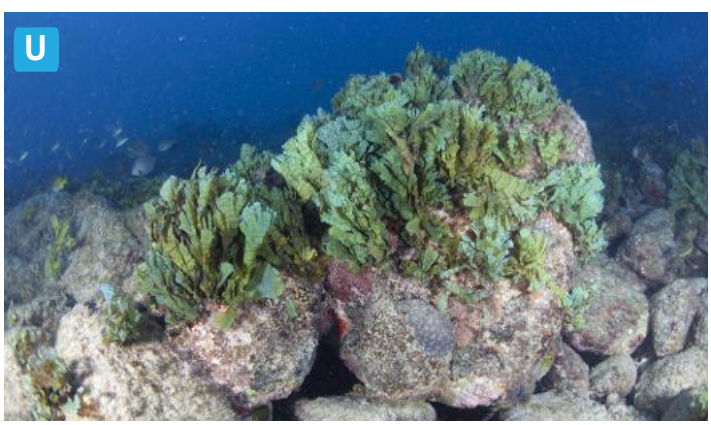

P


Q


R


S


T


U


V


X

Respostas para o quiz de Epibentos:

A. Algas calcárias crostosas | Incrustantes
B. Corais pétreos e hidrocorais | (*Montastraea cavernosa*)
C. Macroalgas frondosas | (*Codium intertextum*)
D. Macroalgas frondosas | (*Gelidium* sp.)
E. Corais pétreos e hidrocorais | (*Siderastrea stellata*)
F. Não indicador | Esponja (*Geodia tylastra*)
G. Algas calcárias crostosas | Vida livre, Rodolitos
H. Algas calcárias articuladas | (*Halimeda* sp.)
I. Macroalgas frondosas | (*Lobophora* sp.)
J. Não indicador | Ascídia (*Symplegma rubra*)
K. Corais pétreos e hidrocorais | (*Meandrina brasiliensis*)
L. Corais pétreos e hidrocorais | (*Mussismilia hispida*)
M. Algas calcárias articuladas | (*Amphiroa* sp.)
N. Macroalgas frondosas | (*Padina* sp.)
O. Não indicador | Anêmona (*Bunodosoma caissarum*)
P. Corais pétreos e hidrocorais | (*Millepora nitida*)
Q. Corais pétreos e hidrocorais | (*Siderastrea stellata*) e Zoantídeos | (*Palythoa grandiflora*)
R. Macroalgas frondosas | (*Sargassum* sp.)
S. Não indicador | Gorgônia (*Heterogorgia uatumani*)
T. Turf
U. Macroalgas frondosas | (*Stypopodium* sp.)
V. Algas calcárias articuladas | (*Halimeda* sp.)
X. Zoantídeos | (*Palythoa caribaeorum*)

SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre as espécies representativas dos indicadores e as iniciativas de conservação!

Projeto Coral Vivo: www.coralvivo.org

O projeto é hoje uma referência nacional e internacional na pesquisa e defesa da costa coralínea do Brasil. Assim como os recifes de coral, sua história foi construída por uma atuação conjunta envolvendo diferentes seres e formando uma complexa rede de associação comprometida com o meio em que vive.

De Olho nos Corais: instagram.com/deolhonoscorais

Promovido pelo Laboratório de Ecologia Marinha da UFRN, o projeto criou uma rede nacional de monitoramento de corais pelo Instagram, engajando a população a registrar e compartilhar fotos e vídeos dos corais do litoral brasileiros e, assim, colaborar com a coleta de dados científicos.

Projeto Costão Rochoso: www.costaorochoso.com.br

O projeto busca gerar dados da dinâmica, ecologia e biodiversidade dos ecossistemas marinhos de costões rochosos e suas inter-relações com a atividade humana, monitorando peixes, tartarugas, corais e outros invertebrados de forma a fornecer informações fundamentais para à gestão marinha.

Projeto Conservação Recifal (PCR): conservacaorecifal.com

O PCR busca a conservação dos ecossistemas costeiros marinhos com foco na preservação e manutenção da biodiversidade dos recifes de corais, promovendo a conscientização e a mobilização na sociedade sobre as ameaças ao ecossistema marinho e a importância da sua conservação.

Alvo Macroinvertebrados

Macroinvertebrados sob pressão de captura

Indicadores

Abundância

Ouriços-pretos adultos

Pepinos-do-mar

Lagostas



Scyllarides deceptor | Ilha Redonda/MONA Cagarras - RJ

Ouriços-pretos adultos

Os ouriços-do-mar pertencem ao filo **Equinodermata**, Classe **Echinoidea**. O nome equinodermo significa "pele com espinhos". São animais marinhos e possuem um endoesqueleto composto por placas de calcário conhecidas como ossículos, que podem estar livres ou fundidas. Esses organismos são abundantes nos recifes biogênicos e recifes rochosos ao longo de toda a costa brasileira.

Ouriços-do-mar possuem um esqueleto formado por placas calcárias bem unidas, o que, juntamente com a presença de mais cristais de calcita do que colágeno, garantem maior rigidez à carapaça. A estrutura rígida e não flexível do corpo dos **ouriços-do-mar** é uma característica marcante que os distingue dos outros equinodermos que possuem braços. A simetria pentarradial (de cinco partes) se manifesta na alternância de cinco regiões ambulacrais perfuradas, por onde se projetam os pés ambulacrais para locomoção e troca gasosa, e cinco regiões interambulacrais não perfuradas, com maior concentração de espinhos. A boca localiza-se na superfície inferior do corpo. Já a posição do ânus nos **ouriços-do-mar** situa-se na superfície aboral (superior). A presença de espinhos cobrindo toda a superfície corporal é outra característica importante. O tamanho, a forma e a função desses espinhos variam consideravelmente dentro de um mesmo indivíduo, dependendo da sua localização na carapaça, e também entre as diferentes espécies, refletindo adaptações a diversos ambientes e estilos de vida (Kassuga et al., 2020).

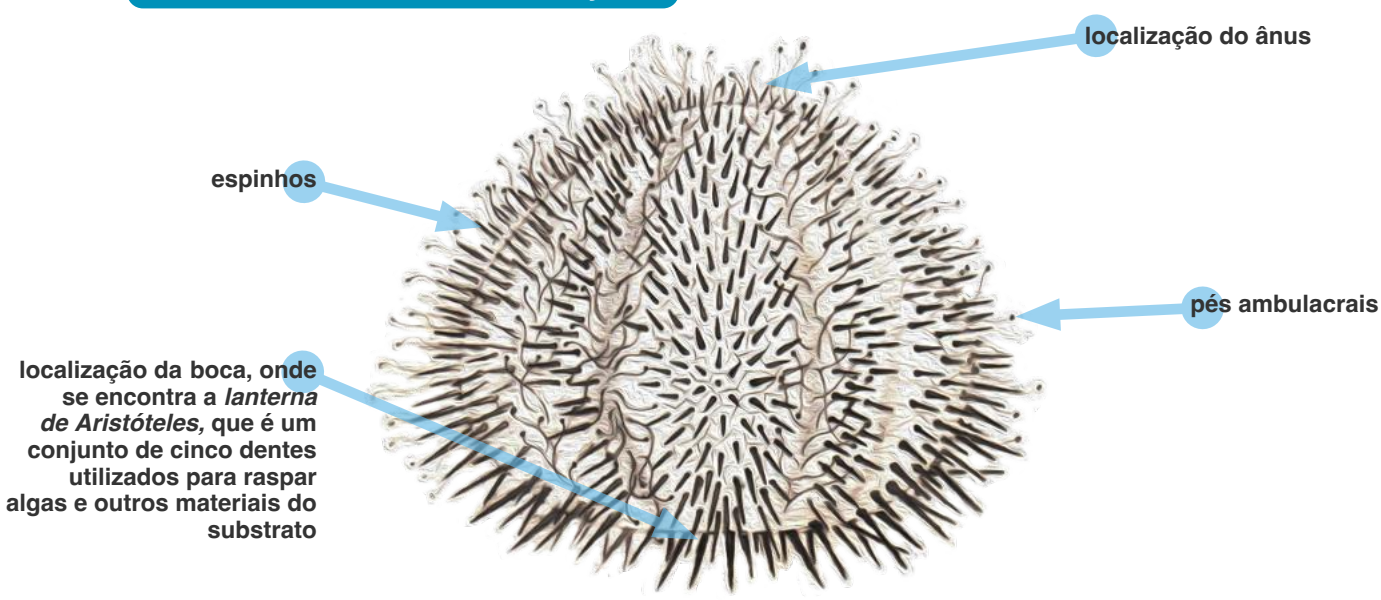
Apesar dos **ouriços-do-mar** serem, em sua maioria, importantes controladores do crescimento excessivo de algas, sua ação de escavar e raspar o substrato com seus espinhos e lanterna de Aristóteles leva à bioerosão do recife (Bak, 1994), um processo natural e importante na dinâmica recifal, inclusive redisponibilizando o carbonato no sistema.

A seguir, são apresentadas as três espécies que compõem o indicador "**ouriços pretos adultos**" no Programa Monitora Ambiente Recifal, além de algumas espécies que não representam esse indicador:

IMPORTANTE

Somente indivíduos maiores que 2 cm são contabilizados! Se estiver com dúvida, utilize a régua em sua prancheta de identificação.

Estruturas básicas dos ouriços

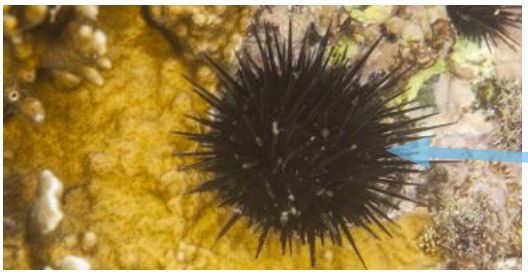


Espécies representativas do indicador

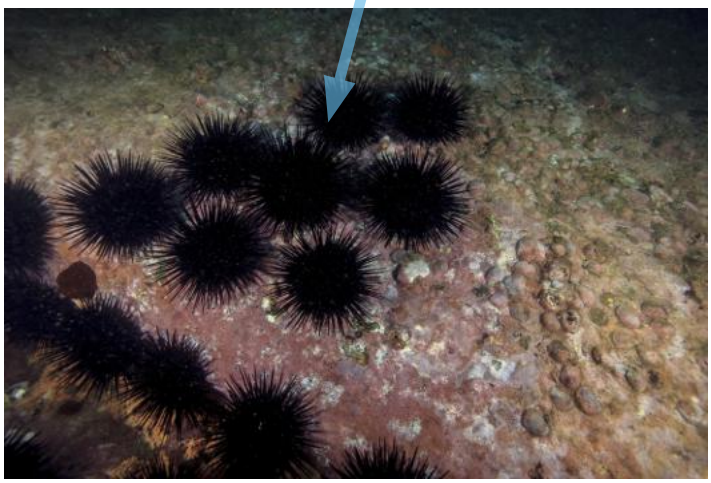
ouriço-preto-de-espinho-curto
Echinometra lucunter

Tamanho máximo 8 cm

O **ouriço-preto-de-espinho-curto** está entre as espécies mais abundantes de ouriços do litoral sudeste e sul brasileiro, sendo reconhecido pelo seu elevado potencial bioerosivo (Marinante et al., 2009). Pode ser encontrado isolado, mas geralmente ocorre em grandes grupos. Atualmente está avaliada como Menos Preocupante (LC) (ICMBio, 2018).







ouriço-preto-de-pontas-brancas
Arbacia lixula

Tamanho máximo 8 cm

Nos recifes brasileiros, o **ouriço-preto-de-pontas-brancas** está dentre as principais espécies que comprovadamente exercem controle sobre o crescimento de algas (Cordeiro et al., 2020).

Atualmente está avaliada como Menos Preocupante (LC) (ICMBio, 2018).





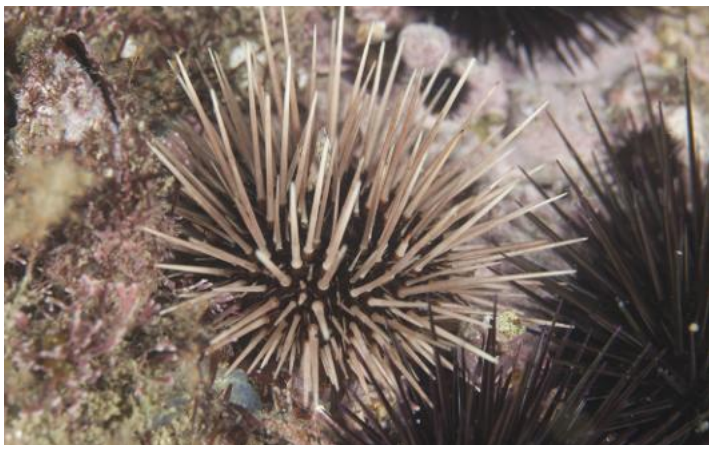
ouriço-preto-pequeno
Paracentrotus gaimardi

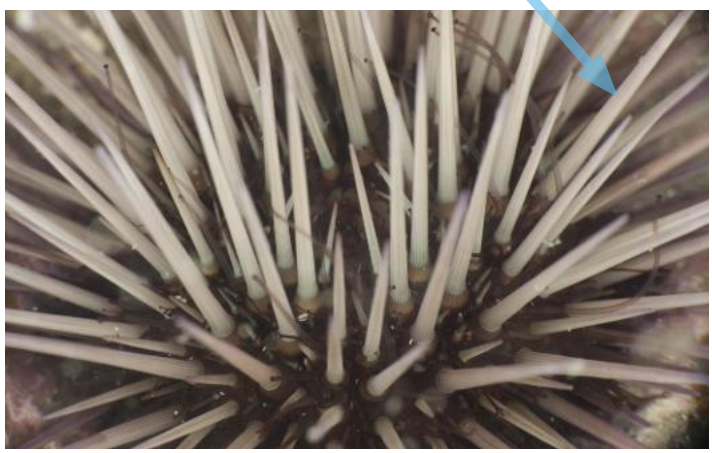
Tamanho máximo 4,5 cm

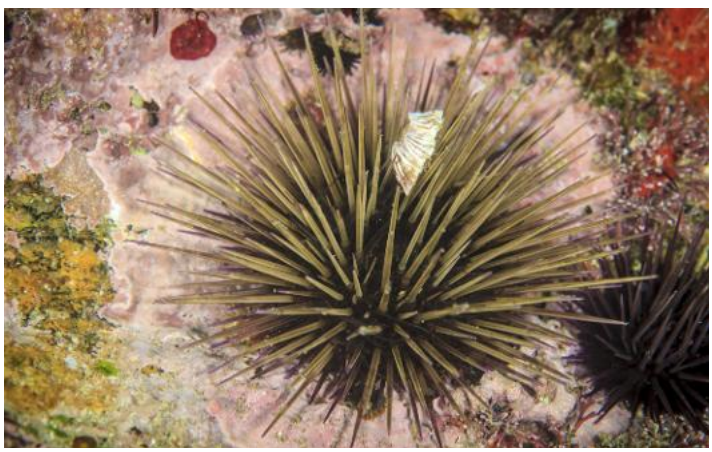
O **ouriço-preto-pequeno** é menos abundante no litoral brasileiro, de menor tamanho, e com distribuição do Rio de Janeiro a Santa Catarina. Enquanto *Echinometra lucunter* domina as zonas entre-marés e infralitorais rasas da maior parte da costa tropical brasileira, nos recifes rochosos temperados, influenciados pela ressurgência sazonal, a espécie predominante é *Paracentrotus gaimardi* (Cordeiro et al.,, 2014). Atualmente está avaliada como Menos Preocupante (LC) (ICMBio, 2018).

abaixo algumas das variações na coloração dos espinhos: do branco ao róseo, do verde ao castanho escuro e do pardo ao violeta ou preto

os espinhos são finos e distribuídos uniformemente













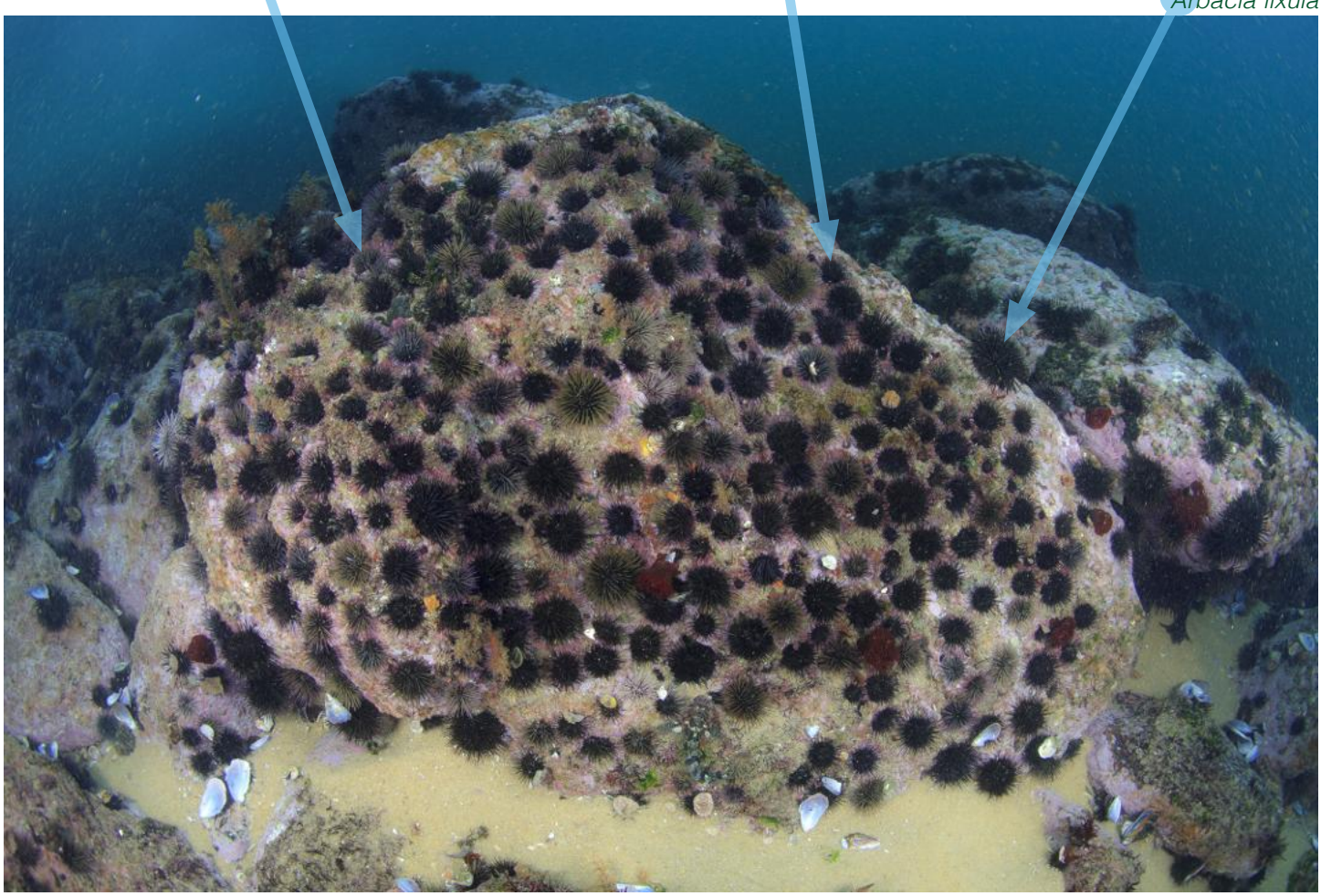




Paracentrotus gaimardi *Echinometra lucunter* *Paracentrotus gaimardi*

comumente encontradas associadas à outras espécies de ouriços

Arbacia lixula



CUIDADO!

Os Echinoidea são um grupo muito diverso, existindo várias espécies que são similares às indicadoras do Programa Monitora. A seguir, apresentamos algumas espécies que são comuns nos ambientes recifais, porém, elas **não fazem parte dos indicadores** do Programa Monitora Ambiente Recifal.

Tripneustes ventriculosus



Tripneustes ventricosus, espécies rara. Espinhos curtos e brancos, pode atingir 15 cm.

Pseudoboletia maculata



Pseudoboletia maculata, originário do Oceano Pacífico, corpo branco com espinhos esverdeados, atinge 9,5 cm.

Lytechinus variegatus



Lytechinus variegatus, se encontra na lista de espécies ameaçadas como Vulnerável (VU), porém, é bastante comum. Apresenta uma variedade de cores e pode chegar a 15 cm.

Eucidaris tribuloides



Eucidaris tribuloides, conhecido como ouriço-lápis ou satélite. Seus espinhos são grossos e pouco numerosos, chegando a 13 cm.

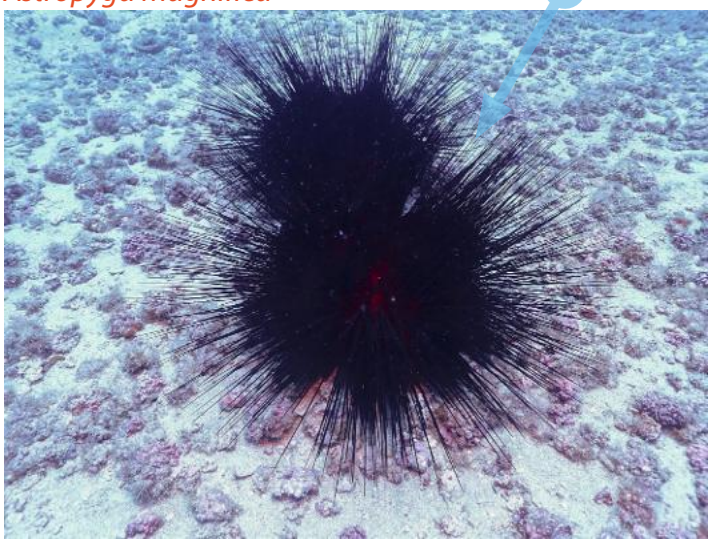
Lytechinus variegatus



Astropyga magnifica jovem



Astropyga magnifica adulto



Dentre as espécies da família Diadematidae, *Astropyga magnifica,* quando adulta, pode ser confundida com as espécies indicadoras. Porém, é distinta por apresentar espinhos longos (>5 cm) e atingir tamanhos de 20 cm, similares a *Diadema antillarum.*

Diadema antillarum



Diadema antillarum (Diadematidae), apesar de ser totalmente preto, possui espinhos muito compridos (entre 12 e 30 cm) e finos, que o distingue das espécies indicadoras.

Pepinos-do-mar

Assim como os ouriços, os **pepinos-do-mar** também pertencem ao filo Equinodermata, porém estão na Classe **Holothuroidea** e são conhecidos como **holotúrias**.

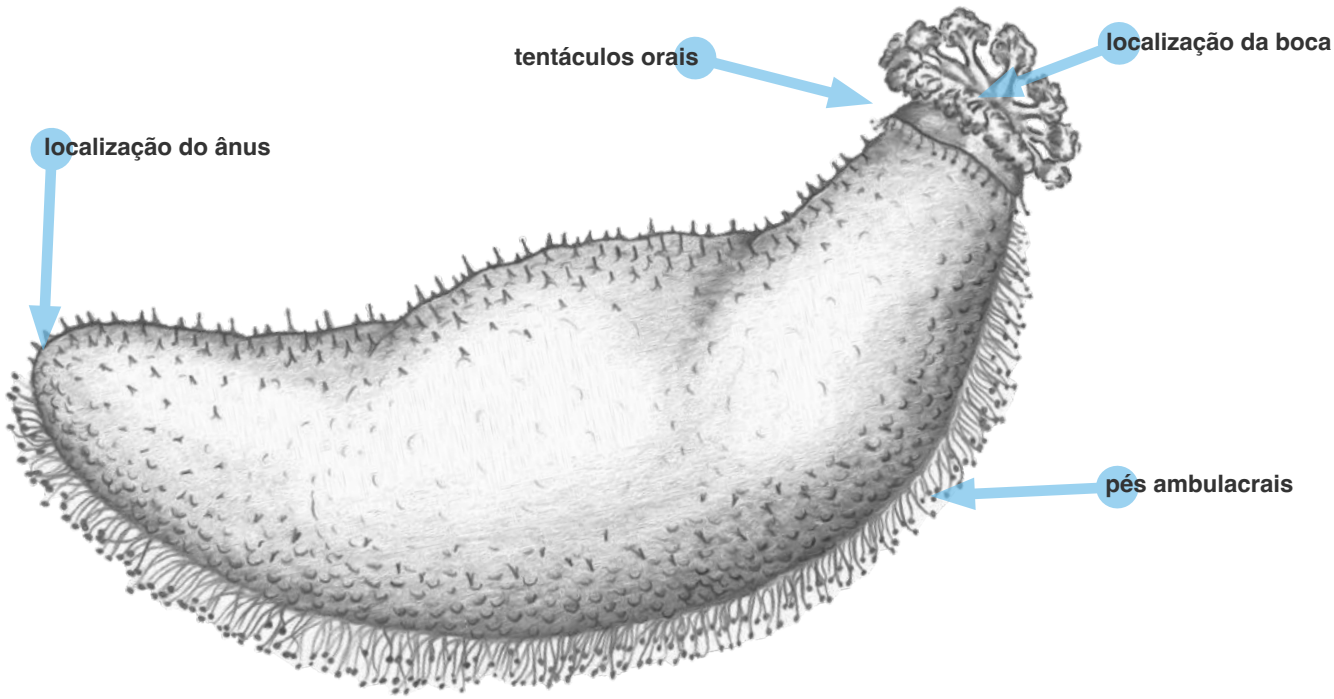
As holotúrias são comuns em regiões litorâneas rasas e profundas, com características muito peculiares, especialmente pela forma e estrutura de seus corpos.

A Classe **Holoturoidea**, ao contrário de todos os outros equinodermos, abriga organismos de corpo mais flexível. Essa flexibilidade é decorrente da maior presença de colágeno em relação aos cristais de calcita (componentes calcários) em sua estrutura. Estes cristais se apresentam como pequenos ossículos de formato variado, que se distribuem na parede corporal, inseridos na matriz de tecidos (conjuntivo, muscular e nervoso). Essa diferença anatômica confere às holotúrias uma estrutura mais maleável, essencial para sua adaptação a diferentes ambientes marinhos, como rastejar ou se contrair para se defender.

Estes animais possuem o corpo alongado e lembram o formato de um pepino. A boca se localiza em uma das extremidades e o ânus na outra. Ao redor da boca há uma coroa de tentáculos que variam em forma e funções de acordo com a espécie. Estes são chamados tentáculos orais e atuam na captura de alimentos no sedimento ou em suspensão na coluna d'água. Há, na maioria das espécies, pés ambulacrais distribuídos na parte ventral do corpo, responsáveis pela locomoção e também pela troca gasosa com o ambiente (Ventura & Tavares, 2020).

A seguir, são apresentadas as duas espécies que compõem o indicador "**pepinos-do-mar**" no Programa Monitora Ambiente Recifal.

Estruturas básicas das holotúrias



Espécies representativas do indicador

pepino-do-mar
Holothuria grisea

Tamanho máximo 30 cm



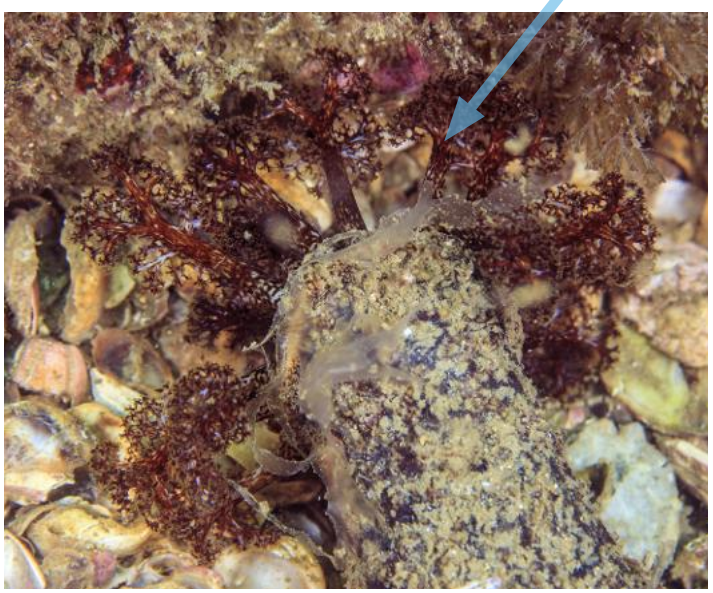
Os **pepinos-do-mar** do gênero ***Holothuria*** apresentam o corpo cilíndrico com a parte ventral achatada, podem atingir 30 cm de comprimento, sendo comum o tamanho médio de 14 cm; ocorrem ao longo de todo o litoral brasileiro. A coloração é variável, podendo apresentar tons que vão do vermelho ao amarelado, com marcas marrons, geralmente próximas à coloração do substrato. São geralmente encontrados em áreas sombreadas, em fendas e entre rochas, e sobre o fundo de cascalho. A espécie não se encontra ameaçada, sendo avaliada como Menos Preocupante (LC).

corpo cilíndrico sendo possível visualizar os pés ambulacrais distribuídos na parte ventral do corpo





boca circundada pelos tentáculos orais



pepino-gigante
Isostichopus badionotus

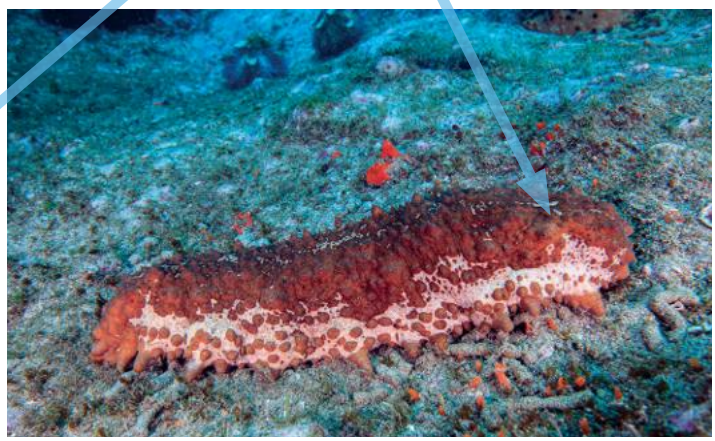
Tamanho máximo 45 cm



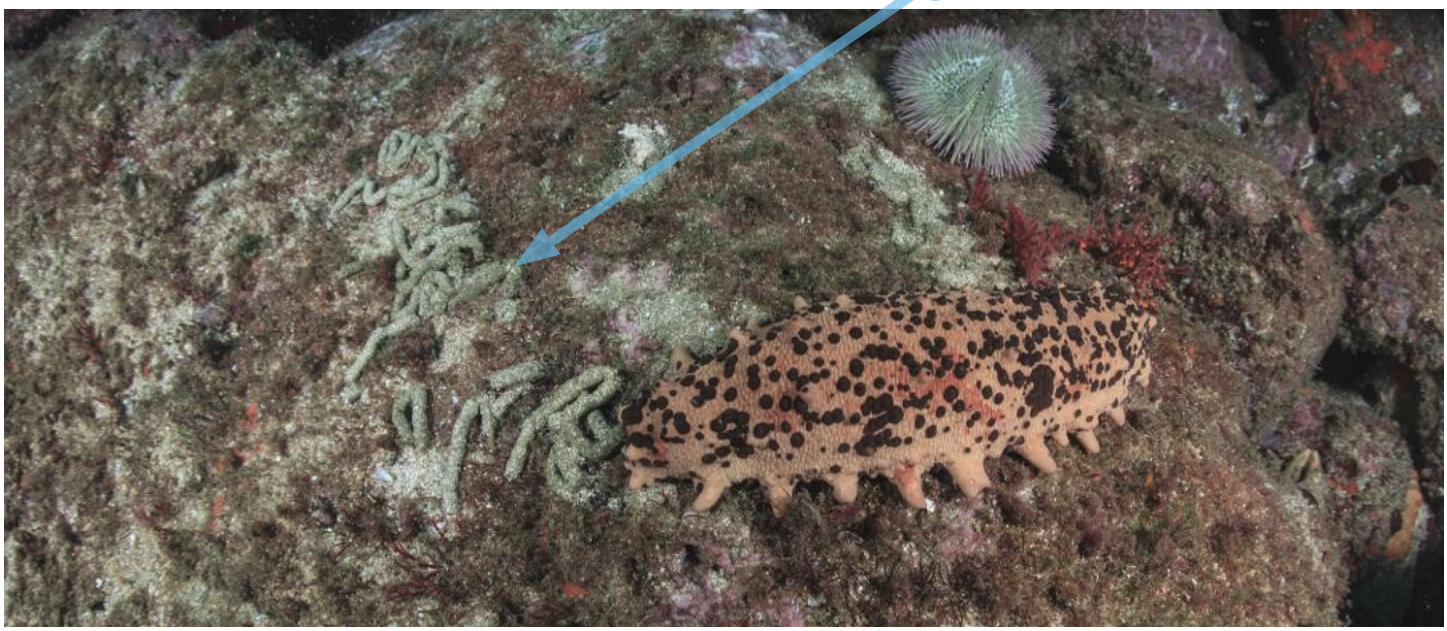
Os **pepinos-do-mar** do gênero ***Isostichopus*** são muito maiores que os do gênero ***Holothuria***; apresentam uma riqueza de cores de marrom claro a preto, frequentemente com verrugas, manchas e pintas de cores laranja, avermelhado ou amarelo. Têm corpo alongado e cilíndrico, com extremidades arredondadas, podendo chegar aos 45 cm de comprimento e pesar até 1Kg. São mais comuns nos costões rochosos das regiões sudeste e sul do Brasil. Na avaliação de grau de ameaça, a espécie foi considerada como Dados Insuficientes (DD).

diferentes tons de vermelho ao amarelo com machas marrons e pigmentações





rastro de fezes, comum de ser observado



Isostichopus badionotus **se apresenta com uma enorme diversidade de padrões de coloração como nas imagens abaixo. Curiosamente são raras as observações de exemplares menores que 15 cm.**










Lagostas

As **lagostas** pertencem ao filo **Arthropoda**, subfilo **Crustacea**. Os crustáceos constituem um dos grupos animais mais diversificados, com mais de 70 mil espécies já catalogadas no mundo. No Brasil, já foram descritas mais de duas mil espécies de crustáceos, com destaque para a Classe **Malacostraca**, que inclui a Ordem **Decapoda** (siris, caranguejos, lagostas e lagostins) (Young, 1998; Amaral & Jablonski, 2005).

Nos ecossistemas marinhos, os crustáceos exibem grande diversidade, riqueza de espécies e elevada biomassa, explorando uma ampla variedade de nichos alimentares como macrófagos e microfagos. Desempenham um papel crucial na teia trófica, atuando como elo na transferência de energia entre os ambientes bentônico e pelágico e mantendo interações ecológicas específicas com outros grupos. Dentre os crustáceos de importância econômica, destaca-se a **lagosta**, um decápode de grande porte muito apreciado para o consumo humano, cuja captura é realizada principalmente pela pesca artesanal (Kassuga et al., 2020).

As **lagostas** (família **Palinuridae**), juntamente com as **lagostas-sapateiras** ou **cavaquinhas** (família **Scyllaridae**), estão agrupadas na infraordem **Palinura**. Todas as espécies desta infraordem são marinhas e partilham características morfológicas, como abdómen achatado, leque caudal e carapaça cilíndrica ou achatada dorso-ventralmente.

Das seis espécies da família **Palinuridae** avaliadas, três estão classificadas como Menos Preocupante (LC), duas Quase Ameaçadas (NT) e uma Deficiente de Dados (DD). Já das nove espécies da família **Scyllaridae** avaliadas, todas foram classificadas como Menos Preocupante (LC), exceto *Scyllarides deceptor*, considerada Deficiente de Dados (DD).

A seguir, são apresentadas imagens das **lagostas** e **lagostas-sapateiras**, representativas do indicador "**lagostas**" nos ambientes recifais brasileiros.

cavaquinha, sapateira
Scyllarides sp.



lagosta
Panulirus sp.



lagosta
Panulirus sp.



cavaquinha, sapateira
Scyllarides sp.

ausência de antenas e carapaça achatada

longas antenas e carapaça arredondada

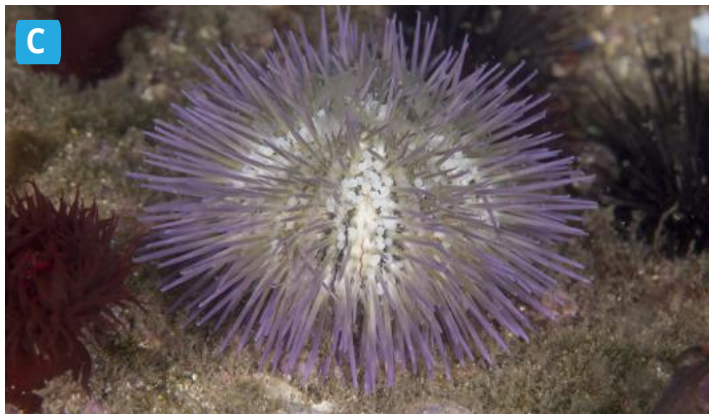


QUIZ!

Agora que você já está por dentro de todas as espécies representativas dos indicadores do alvo macroinvertebrados, chegou o momento de você testar seus conhecimentos, antes de ir para a água! Atribua a qual indicador pertencem (ou não!): (Ouriços-pretos adultos; Pepinos-do-mar; Lagostas).













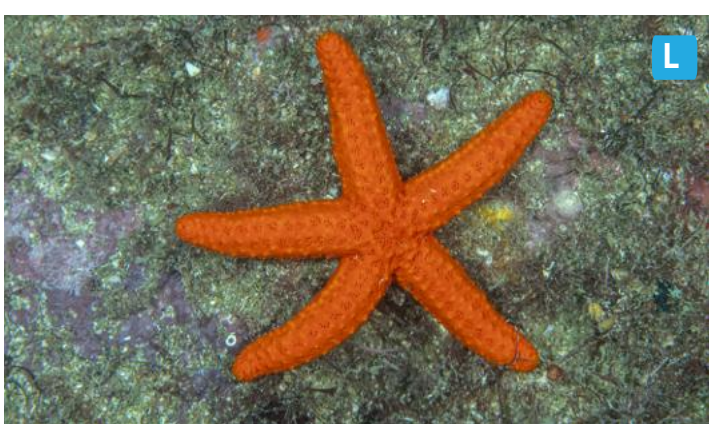


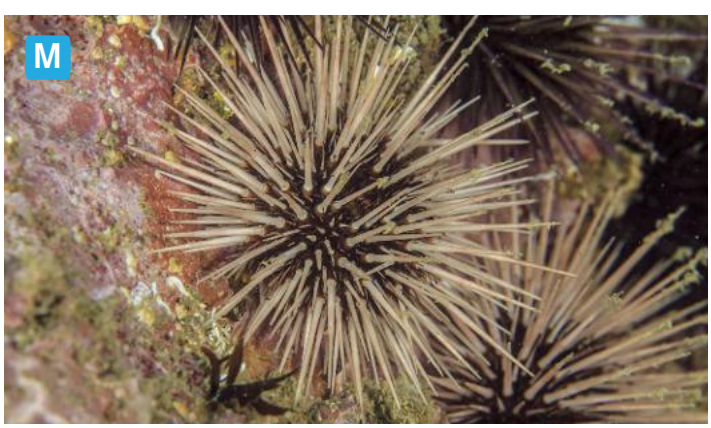

H


I


J


K


L


M


N


O

Respostas para o quiz do alvo Macroinvertebrados:

A. Pepinos-do-mar | (*Isostichopus badionotus*)
B. Não indicador | Caranguejo-espinhoso (*Mithrax hispidus*)
C. Não indicador | Ouriço-lilás (*Litechinus variegatus*)
D. Não indicador | Ouriço-do-mar-gigante (*Diadema antillarum*)
E. Ouriços-pretos adultos | Ouriço-preto-de-pontas-brancas (*Arbacia lixula*)
F. Lagostas | (*Scyllarides* sp.)
G. Pepinos-do-mar | (*Isostichopus badionotus*)
H. Não indicador | Ouriço-branco (*Tripneustes ventriculosus*)
I. Ouriços-pretos adultos | Ouriço-preto-de-espinho-curto (*Echinometra lucunter*)
J. Lagostas | (*Panulirus* sp.)
K. Pepinos-do-mar | (*Holothuria grisea*)
L. Não indicador | Estrela-do-mar (*Echinaster brasiliensis*)
M. Ouriços-pretos adultos | Ouriço-preto-pequeno (*Paracentrotus gaimardi*)
N. Não indicador | Ouriço-do-mar-gigante (*Diadema antillarum*)
O. Não indicador | Ouriço-satélite (*Eucidaris tribuloides*)

SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre as espécies representativas do alvo Macroinvertebrados!

A Lagosta-espinhosa: *Panulirus meripurpuratus*

Em 2016, foi publicado um estudo revolucionário sobre a classificação zoológica da lagosta que ocorre no Brasil. Nele, as análises genéticas dividiram *Panulirus argus* em duas espécies diferentes, fisicamente separadas pela pluma do Amazonas-Orinoco desde o Último Máximo Glacial. *Panulirus argus* distribui-se ao norte dessa barreira biogeográfica e a segunda espécie, ao sul, ocorrendo no Brasil. Assim, o estudo reconheceu e descreveu uma nova espécie, *Panulirus meripurpuratus*, para o que era anteriormente conhecida como *P. argus* nas águas brasileiras.

Fato interessante, é que a característica reconhecida dessa nova espécie consta na etimologia do seu nome: *meri* é o plural de *merus*, do grego coxa; + *purpuratus* (roxo), coloração evidente nos pereópodes (patas torácicas) da lagosta, o que a diferencia de sua parente caribenha (*P. argus*), como pode ser observado nas imagens na próxima página.

As espécies de *Panulirus* no Oceano Atlântico estão sendo sobrepescadas e seus estoques atuais são desconhecidos e ainda não são consideradas em perigo ou ameaçadas, devido à deficiência de dados de abundância precisos. A falta de dados impossibilita a implementação de uma política eficaz de conservação e manejo (Giraldes & Smyth, 2016). Para conhecer mais acesse o artigo:

Giraldes, B.W. & Smyth, D.M. (2016). Recognizing *Panulirus meripurpuratus* sp. nov. (Decapoda: Palinuridae) in Brazil—Systematic and biogeographic overview of *Panulirus* species in the Atlantic Ocean. Zootaxa, 4107 (3), 353–366. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4107.3.4

Panulirus meripurpuratus



Panulirus meripurpuratus



Alvo Espécies Exóticas Invasoras - EEI

Indicadores

Ocorrência

- Coral-sol
- Ofiuróide epizóico
- Mexilhão-verde
- Briozoário incrustante
- Coral-mole
- Peixe-leão



Tubastraea tagusensis | Ilha do Papagaio / Cabo Frio - RJ

Alvo Exóticas Invasoras

Espécies exóticas invasoras (EEI) são organismos (como plantas, animais ou microrganismos) que foram introduzidos fora de sua área de ocorrência natural e que, ao se estabelecerem em novos ambientes, causam impactos negativos ao meio ambiente, à economia e à saúde humana.

Essas espécies têm alto potencial de dispersão e, muitas vezes, competem com espécies nativas por recursos, alteram ecossistemas e colocam em risco a biodiversidade local. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), as invasões biológicas estão entre as principais causas da perda de biodiversidade no mundo, exigindo atenção especial nas políticas de conservação e manejo ambiental.

A introdução de espécies não nativas no ambiente marinho ocorre através de muitos vetores, sendo alguns dos principais: **águas de lastro de embarcações** - organismos de diferentes ambientes podem ser transportados por longas distâncias e liberados em ecossistemas completamente novos; a **bioincrustação** (*biofouling*) em cascos de navios e outras estruturas marítimas, particularmente eficaz para organismos sésseis ou pouco móveis; **aquicultura e maricultura** - além das fugas de espécies exóticas, a aquicultura pode introduzir parasitas e doenças associadas às espécies cultivadas que afetam as populações nativas; **aquarismo**, organismos marinhos ornamentais podem ser liberados (descartados) no ambiente natural frente a inviabilidade dos aquaristas em mantê-los (ex. quando se tornam muito grandes).

Uma vez estabelecidas e adaptadas, essas espécies podem dispersar suas larvas através das correntes marinhas, ou pela fixação em embarcações menores, que as transportam para outras áreas (ver Airoldi et al., 2015). Compreender esses vetores e a dinâmica das invasões é fundamental para desenvolver estratégias eficazes de prevenção, detecção precoce e manejo de **espécies exóticas invasoras**, visando proteger a biodiversidade marinha.

Algumas **espécies exóticas invasoras** marinhas se estabeleceram com sucesso no Brasil, como o coral-sol. Outras estão em franca expansão, ampliando a cada dia a sua distribuição, como o peixe-leão (ver Ferreira et al., 2009).

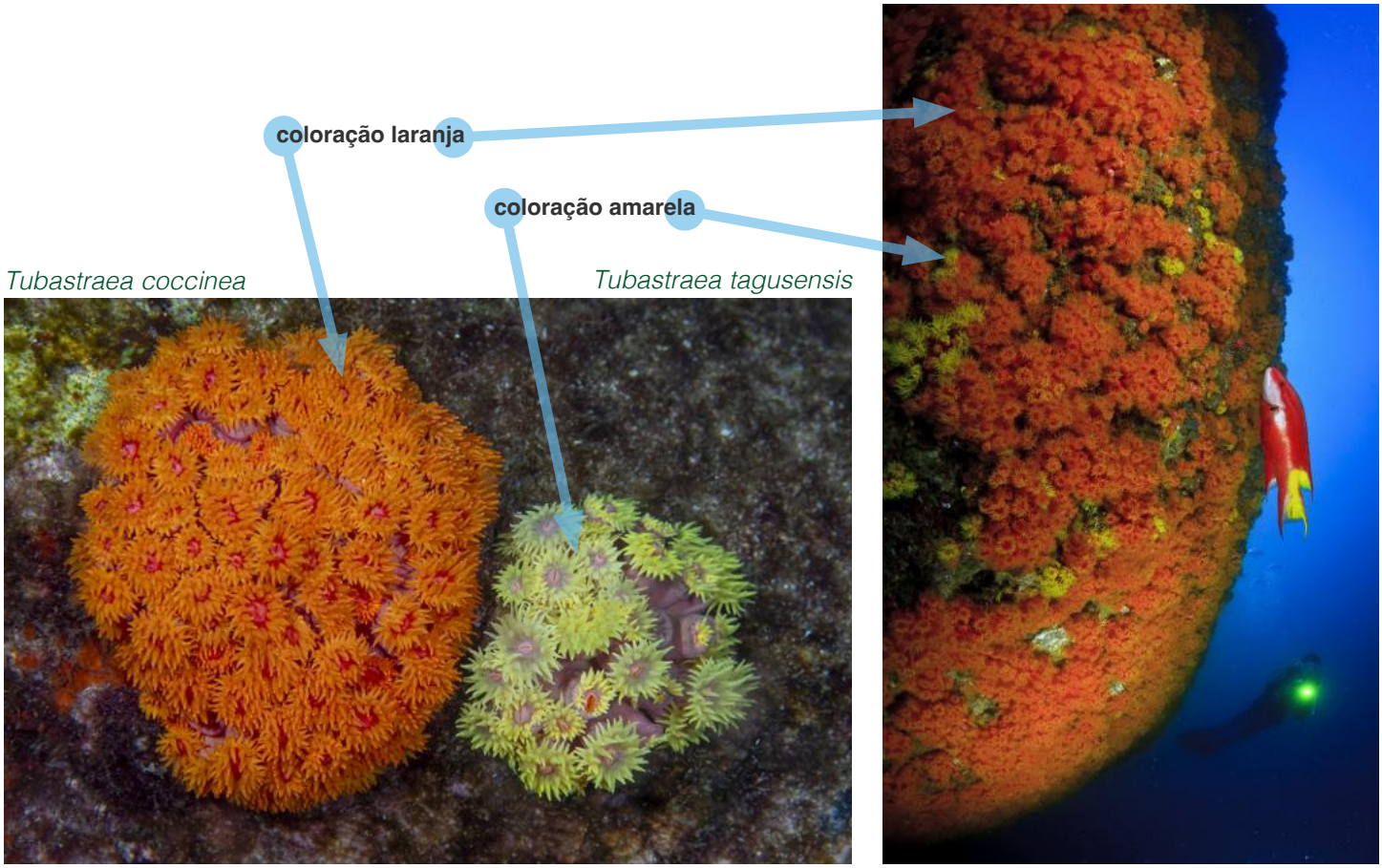
A seguir, são apresentados os indicadores do alvo "**EEI**" no Programa Monitora Ambiente Recifal.

Coral-sol

Os corais *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis* (popularmente conhecidos como corais-sol) são considerados corais invasores no Brasil e têm sido estudados desde sua introdução no final da década de 1980 (Castro & Pires, 2001; Creed et al., 2017). Eles são nativos da região do Indo-Pacífico e supostamente chegaram ao Brasil através da incrustação em navios ou plataformas de petróleo. Sua distribuição ainda está se expandindo ao longo da costa brasileira, incluindo recifes biogênicos, recifes rochosos e substratos artificiais (Creed et al., 2017). Há registros da espécie de Santa Catarina até o litoral do Ceará e o amplo potencial de dispersão de *Tubastraea* spp. ameaça diversas Unidades de Conservação na costa brasileira (Ohanna et al., 2025).

Como corais azooxantelados, os **corais-sol** preferem habitats sombreados, como substratos verticais ou inclinados, onde sua heterotrofia é vantajosa sobre os corais zooxantelados dependentes da luz (Mies et al., 2024).

As espécies de **coral-sol** são de fácil distinção no ambiente, pois formam colônias com pólipos grandes, bem definidos, que se assemelham a uma pequena flor ou um sol. Seus tentáculos são radiais ao redor da boca (abertura central). Sua coloração varia entre o laranja intenso e o amarelo, sendo encontrados tanto em zonas sombreadas, quanto em zonas bem iluminadas.



Ofiuróide epizóico

A ocorrência do ofiuróide ***Ophiothela mirabilis*** no Atlântico Ocidental sugere uma invasão discreta. Os impactos ambientais de sua presença ainda são desconhecidos e há pouca informação sobre as características ecológicas que possibilitaram seu estabelecimento e a ampliação de sua área de ocorrência fora de sua região nativa, o Indo-Pacífico (Tavares, 2023). Segundo Tavares (2023), a espécie já é encontrada em grande parte da costa brasileira.

De fácil detecção, são de tamanho diminuto (~1cm), porém de coloração chamativa, que varia entre o amarelo e laranja. São considerados epizóicos (vivem sobre o corpo de outro animal), e invariavelmente estão associados à uma série de organismos, como esponjas, pepinos-do-mar, gorgônias, corais e briozoários.

Ophiothela mirabilis



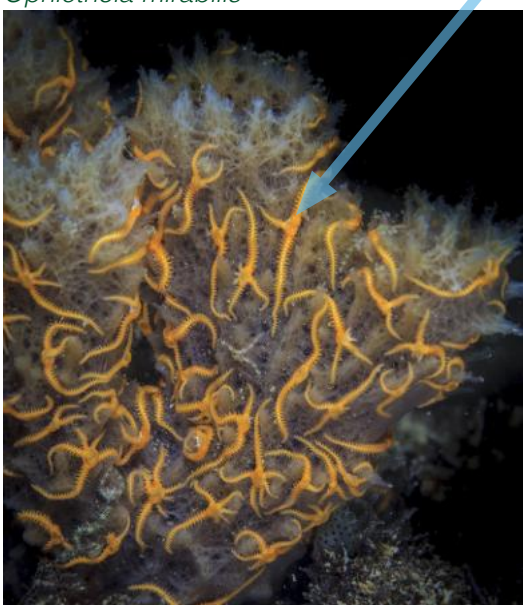
associação com
gorgônias

Ophiothela mirabilis



associação com
esponjas

Ophiothela mirabilis



Mexilhão-verde

O **mexilhão-verde** (***Perna viridis***) é uma das três espécies do gênero ***Perna***, a qual é nativa da Índia ao Sudeste Asiático (Siddall, 1980). Há muitas outras áreas na bacia do Pacífico que são consideradas parte da área de distribuição introduzida da espécie (Baker et al., 2007). O primeiro registro do **mexilhão-verde** na bacia do Oceano Atlântico foi no Caribe, em Trinidad, na década de 1990. No Brasil, sua primeira detecção ocorreu na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Messano et al., 2019), já se espalhando, inclusive, para Unidades de Conservação na região (Machado et al., 2023).

O **mexilhão-verde** é facilmente distinto no ambiente, pois possui uma coloração esverdeada margeando as suas valvas. Na maioria das vezes é encontrado entre bancos da espécie mais abundante, ***Perna perna***, que é totalmente marrom.

Perna viridis



Briozoário incrustante

Schizoporella errata é uma espécie de **briozoário incrustante** pertencente à ordem **Cheilostomata**. Como outros membros de seu gênero, caracteriza-se por formar colônias incrustantes , aderindo-se firmemente a uma variedade de substratos submersos, incluindo rochas, conchas, algas e até mesmo estruturas artificiais (ver Oricchio et al., 2019).

Esse **briozoário incrustante** é facilmente reconhecido no ambiente, por ser de coloração marrom-avermelhado escura e suas bordas alaranjadas, podendo estar somente cobrindo o substrato ou formando estruturas tridimensionais (~10 cm), que servem de abrigo para inúmeras espécies.

O Mar Mediterrâneo é considerado a área de distribuição nativa de ***Schizoporella errata*** (Instituto Horus, 2025). No entanto, atualmente a espécie se encontra amplamente distribuída, sendo encontrada em diversas regiões geográficas marinhas de todos os continentes. A espécie demonstra uma grande capacidade de dispersão e estabelecimento em novos ambientes, e essa adaptabilidade pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo ciclos de vida que facilitam a dispersão larval e tolerância a uma variedade de condições ambientais (Micael et al., 2014).

Ecologicamente, ***Schizoporella errata*** desempenha um papel similar ao de outros briozoários incrustantes, podendo fornecer microhabitats para outros pequenos invertebrados marinhos (ver Tompsett et al., 2009), e também vertebrados, como peixes (e.g. cavalos-marinhos) que utilizam suas estruturas como abrigo.

O aumento na abundância de ***S. errata*** tem sido relatado para as regiões sul e sudeste do Brasil (Bouzon et al., 2012) e, nesse sentido, o principal impacto relacionado a essa **EEI** diz respeito à competição por espaço com outras espécies bentônicas nativas, inibindo o seu crescimento.

Schizoporella errata



Schizoporella errata



estrutura complexa e tridimensional

Schizoporella errata



Schizoporella errata



estrutura plana, sem complexidade

coloração marrom-avermelhado escura, e suas bordas alaranjadas

cavalo-marinho utilizando como substrato

Schizoporella errata



Coral-mole

Os **corais moles** são um grupo de corais que pertencem à subclasse **Octocorallia** (também conhecida como **Alcyonaria**), dentro da classe **Anthozoa**, do Filo **Cnidaria**. O que os diferencia dos corais duros (que são da subclasse **Hexacorallia** ou **Zoantharia**) é a ausência de um esqueleto calcário rígido externo.

Segundo Mies et al., (2024), a invasão dos recifes brasileiros por octocorais (**corais moles**) tem sido cada vez mais comum. Originárias principalmente da região do Indo-Pacífico, algumas espécies têm sido reportadas: ***Sarcothelia* sp.** (nativa da região do Indo-Pacífico); ***Briareum hamrum*** (nativa do Mar Vermelho e Oceano Índico Oeste); ***Sansibia* sp.** (atualmente identificada como sendo ***Latissimia ningalooensis***) nativa da região do Indo-Pacífico; e ***Chromonephthea braziliensis***, que apesar do nome, também é originária do Indo-Pacífico (Lages et al., 2006; Ferreira et al., 2009; Mantelatto et al., 2018).

A seguir são apresentadas as quatro espécies de "**coral mole**" atualmente encontradas na costa brasileira.

Briareum hamrum foi detectada inicialmente na Baía de Todos os Santos (Menezes et al., 2022) em contato com esponjas e o coral-de-fogo (***Millepora alcicornis***), apresentando uma coloração entre o marrom e creme. Suspeita-se que tenha sido introduzida por aquaristas, assim como ***Sarcothelia* sp.**.

Chromonephthea braziliensis tem sido relatada em recifes rochosos subtropicais do Brasil (Estado do Rio de Janeiro) desde a década de 1990, ocupando substratos arenosos entre 8 e 10 m de profundidade (ver Mies et al., 2024); facilmente distinta no ambiente por formar colônias arborescentes (ramificadas), com múltiplos pólipos saindo de um tronco principal e ramos laterais. As colônias tendem a ser relativamente pequenas e delicadas e têm uma textura macia e carnuda quando os pólipos estão expandidos. Há uma grande invasão da espécie na Ilha de Itaparica (BA).

***Sarcothelia* sp.** forma um "tapete azul" massivo perto de recifes de coral tropicais na Baía de Todos os Santos (Menezes et al., 2022). Essa espécie ainda é pouco estudada, mas apresenta altas taxas de crescimento e se reproduz tanto sexualmente quanto assexuadamente por brotamento e fissão, com um grande potencial de dispersão rápida (Kahng et al., 2011).

Latissimia ningalooensis tem se espalhado em grandes manchas, estando bem estabelecida ao longo dos recifes da Baía de Ilha Grande, onde encontra-se em expansão para novas áreas do recife (Júnior, 2022). Os pólipos desta espécie não são retráteis, permanecendo estendidos, o que facilita a sua detecção.

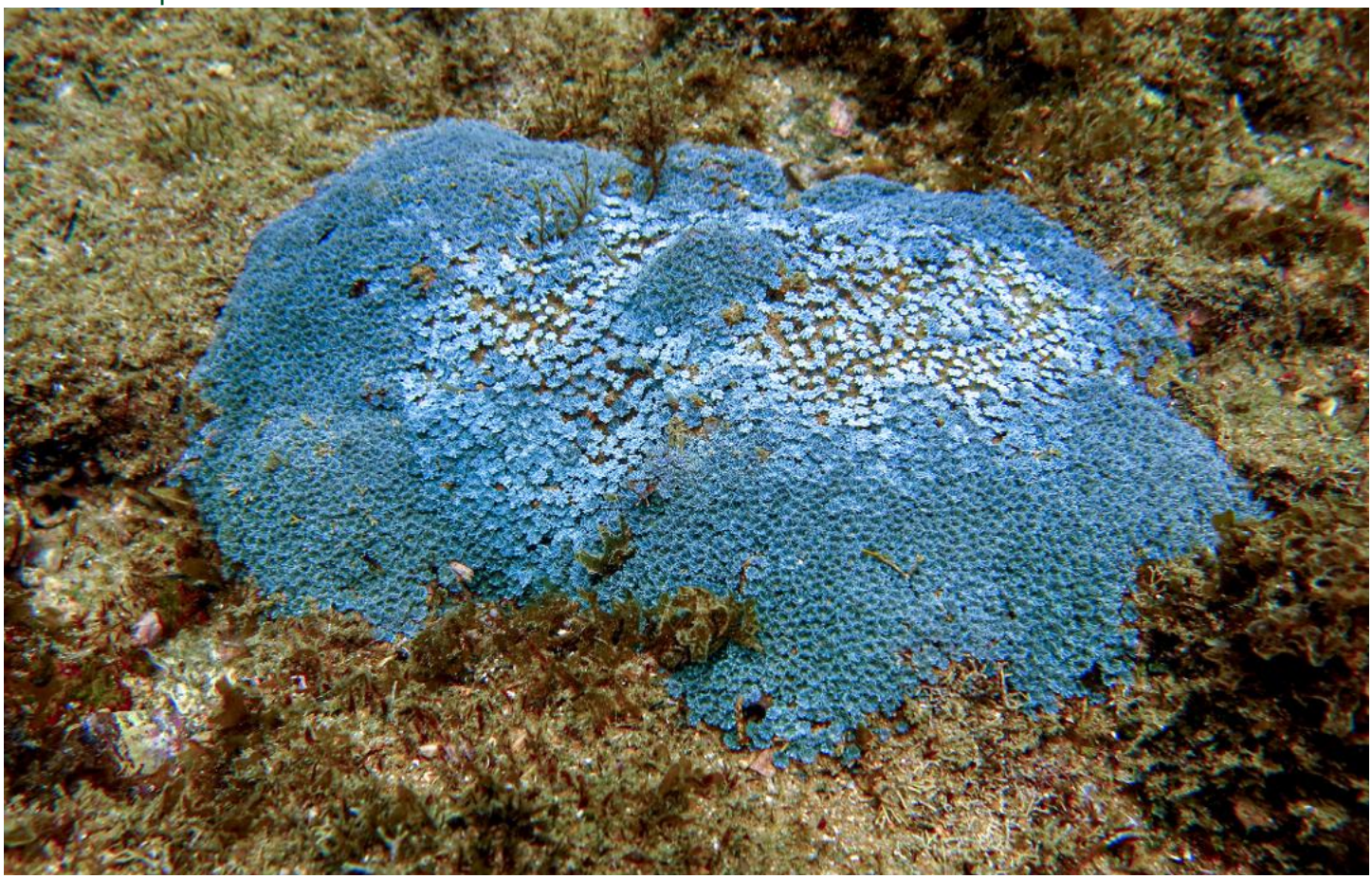
Briareum hamrum



Chromonephthea braziliensis



Sarcothelia sp.



Latissimia ningalooensis



Peixe-leão

Originário da região do Indo-Pacífico, o **peixe-leão** (***Pterois* spp.**) iniciou sua invasão no Oceano Atlântico através do Golfo do México. Parente próximo dos peixes-pedra (Família **Scorpaenidae**) as espécies do gênero têm uma alta taxa reprodutiva, podendo liberar até 30 mil ovos por vez.

Segundo Maggioni et al. (2023), no Oceano Atlântico Sul, dois **peixes-leão** (ambos identificados como ***Pterois volitans***) foram detectados pela primeira vez em Arraial do Cabo (costa do Rio de Janeiro), um em 2014 e outro em 2015. Devido à distância desta região em relação ao Caribe (5.500 km), permaneceu incerto se esses avistamentos representavam um evento de dispersão de longa distância ou uma liberação secundária de animais do comércio de aquários (Ferreira et al., 2015). Como nenhum outro espécime de **peixe-leão** foi detectado em qualquer lugar desta região brasileira durante os oito anos subsequentes, uma liberação de aquário pareceu ser a explicação mais provável (Luiz et al., 2021).

A partir de 2020, no entanto, múltiplos registros de peixes-leão em uma extensa área e faixas de profundidade, ao longo dos litorais Norte e Nordeste do Brasil, confirmaram a invasão no Oceano Atlântico Sudoeste a partir do Mar do Caribe (Luiz et al., 2021, Maggioni et al., 2023). Conforme previsto (Luiz et al., 2013), a espécie invasora conseguiu transpor a barreira biogeográfica da pluma do rio Amazonas-Orinoco, através do corredor de recifes mesofóticos, e vem se dispersando e diversificando geneticamente ao longo da costa brasileira, no sentido norte-sul (Maggioni et al., 2023).

A presença da espécie no litoral brasileiro é considerada preocupante, pois os **peixes-leão** não têm predadores naturais no Oceano Atlântico, são extremamente vorazes, e podem se reproduzir de forma rápida, ameaçando a existência de espécies endêmicas e causando desequilíbrio ecológico. Sua voracidade é alarmante, podendo consumir até 20 peixes em apenas 30 minutos, impactando severamente as populações de peixes nativos.

Uma característica distintiva do gênero são suas nadadeiras peitorais extremamente alongadas, que se assemelham a plumas ou leques esvoaçantes. Elas se estendem para as laterais do corpo e são muito maiores do que as nadadeiras de outros peixes comuns. Ao todo possuem 18 espinhos venenosos que podem causar sérios acidentes com humanos. Os **peixes-leão** exibem um padrão de cores chamativo e contrastante, com vermelhos, laranjas, marrons e brancos, como barras ao longo do corpo.

Pterois sp.



Pterois sp.



Pterois sp.



Pterois sp.



QUIZ!

Agora que você já conhece as espécies que compõe o alvo EEI, chegou o momento de você testar seus conhecimentos, antes de ir para a água! Atribua a qual indicador elas pertencem (ou não!): Coral-sol; Ofiuróide epizóico; Mexilhão-verde; Briozoário incrustante; Coral-mole; Peixe-leão.
















H


I


J


K


L


M


N


O

Respostas para o quiz Espécies Exóticas Invasoras:

A. Briozoário incrustante | *Schizoporella errata*
B. Coral-sol | *Tubastraea tagusensis*
C. Briozoário incrustante | *Schizoporella errata*
D. Ofiuróide epizóico | *Ophiothela mirabilis*
E. Zoantídeos | (ALVO Epibentos) | (*Palythoa caribaeorum*)
F. Corais pétreos e hidrocorais | (ALVO Epibentos) | (*Mussismilia hispida*)
G. Coral-mole | (*Chromonephthea braziliensis*)
H. Não indicador | Parazoanthidae (*Parazoanthus swiftii*)
I. Ofiuróide epizóico | *Ophiothela mirabilis*
J. Não indicador | Mexilhão (*Perna perna*)
K. Coral-mole | (*Latissimia ningalooensis*)
L. Coral-mole | (*Briareum hamrum*)
M. Não indicador | Peixe-pedra (*Scorpaena plumieri*)
N. Peixe-leão | *Pterois* sp.
O. Mexilhão-verde | *Perna viridis*

SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre as espécies exóticas invasoras e iniciativas de conservação!

Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biodiversidade1/especies-exoticas-invasoras

Inciativa do Ministério do Meio Ambiente, instituída pela Resolução CONABIO 07/2018, que consolida diretrizes e decisões da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Nela estão definidas as ações prioritárias para gestão, prevenção, manejo e controle de espécies invasoras, referendadas por diversas esferas e setores de governo e da sociedade até 2030.

Coordenação de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras (CMEEI)

Coordenação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que orienta, apoia e estimula o manejo de espécies exóticas invasoras (EEI) em unidades de conservação (UCs) federais. A CMEEI atua na elaboração de planos específicos para lidar com invasões biológicas, produz documentos técnicos orientadores e contribui para a atualização da lista de EEI em unidades de conservação.

Portaria ICMBio nº 510, de 11 de fevereiro de 2025

Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação federais e embasa o trabalho executado pela CMEEI. www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-icmbio-n-510-de-11-de-fevereiro-de-2025-612337212

Plataforma Brasileira de Bioinvasão bioinvasaobrasil.org.br

Iniciativa que visa reunir informações sobre espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil, com o objetivo de divulgar o tema e auxiliar no combate a esses organismos.

Instituto Horus bd.institutohorus.org.br

Base de dados Nacional sobre espécies exóticas invasoras, com informações sobre a origem das espécies exóticas invasoras, ecológia e biologia, ambientes invadidos, onde são invasoras no mundo e no Brasil, incluindo um mapa de ocorrências já registradas, histórico de introdução e uso, vetores e vias de introdução e dispersão, informações sobre manejo e referências.

Pranchetas de Identificação




Programa Monitora Ambiente Recifal
Alvo Peixes
Badejos, Garoupas e afins
garoupa-verdadeira
Epinephelus marginatus
cherne
Hyporthodus niveatus
mero
Epinephelus itajara
garoupa-São-Tomé
Epinephelus morio
badejo-quadrado | sirigado
Mycteroperca bonaci
garoupa-gato
Epinephelus adscensionis
badejo-mira
Mycteroperca acutirostris
piraúna | jabú
Cephalopholis fulva
garoupa-mármore
Dermatolepis inermis
pirapitanga
Alphestes afer
Vermelhos e afins
realito
Lutjanus aurorubens
ariocó
Lutjanus synagris
caranha
Lutjanus cyanopterus
vermelho
Lutjanus alexandrei
cioba
Lutjanus analis
dentão
Lutjanus jocu
guaiúba
Lutjanus chrysurus

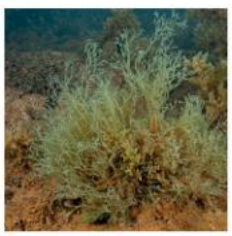

Programa Monitora Ambiente Recifal
Alvo Peixes
Papagaios | Budiões
papagaio-sinaleiro
Sparisoma frondosum
budião-azul
Scarus trispinosus
papagaio-cinza
Sparisoma axillare
papagaio-zelinda
Scarus zelindae
papagaio-de-recife
Sparisoma amplum
papagaio-vermelho
Sparisoma tuiupiranga
Cirurgiões
cirurgião-azul
Acanthurus coeruleus
cirurgião-preto
Acanthurus chirurgus
cirurgião-cinza
Acanthurus bahianus
EEI
peixe-leão
Pterois spp.
Tubarões e Raias
cabeça-de-cesto
Carcharinus perezi
tubarão-mangona
Carcharias taurus
tubarão-lixa
Ginglymostoma cirratum
raia-de-focinho-curto
Zapteryx brevirostris
raia-chita
Aetobatus narinari
raia-viola
Pseudobatus spp.
raia-prego
Hypanus berthalutzae
tubarão-martelo-liso
Sphyrna zygaena
raia-borboleta
Gymnura spp.
fêmea
macho
juvenil
5 cm
10 cm
15 cm
20 cm

Programa Monitora Ambiente Recifal

Alvo Epibentos

Macroalgas frondosas


Dictyota


Canistrocarpus


Padina


Sargassum


Caulerpa


Gracilaria

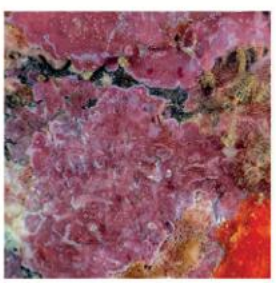

Galaxaura


Plocamium


Pterocladiella


Codium

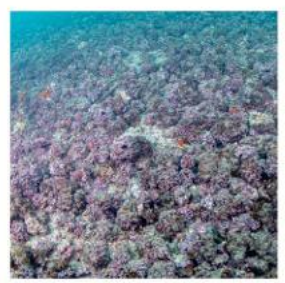
Algas calcárias crostosas





Aderidas
Alga calcária crostosa





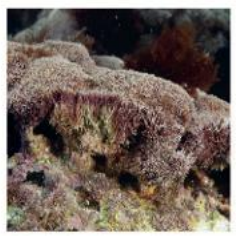
Livres - Rodolitos
Alga calcária crostosa

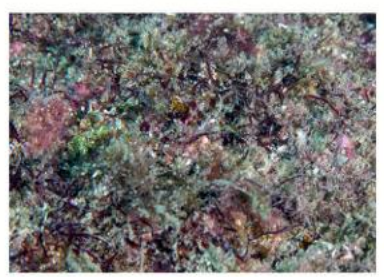
Turf

Algas calcárias articuladas


Amphiroa


Halimeda


Matriz de alga calcária


Matriz de algas epilíticas

Programa Monitora Ambiente Recifal

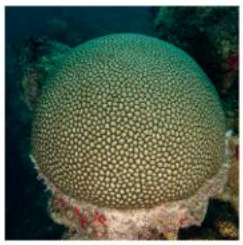
Alvo Epibentos

Corais pétreos e hidrocorais


Mussismilia hispida


Mussismilia harttii


Mussismilia braziliensis


Mussismilia leptophylla


Montastraea cavernosa


Millepora nitida

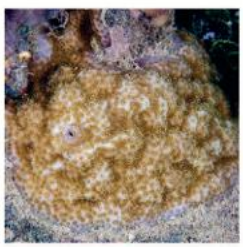

Millepora alcicornis


Siderastrea stellata

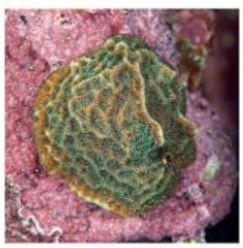

Meandrina brasiliensis


Madracis decactis


Porites astreoides

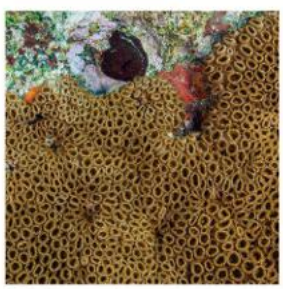

Porites branneri

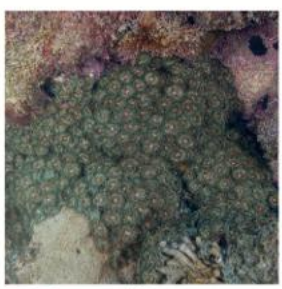

Agaricia fragilis


Agaricia humilis


Favia gravida

Zoantídeos


Palythoa caribaeorum


Palythoa grandiflora


Palythoa variabilis


Zoanthus sociatus

Programa Monitora Ambiente Recifal

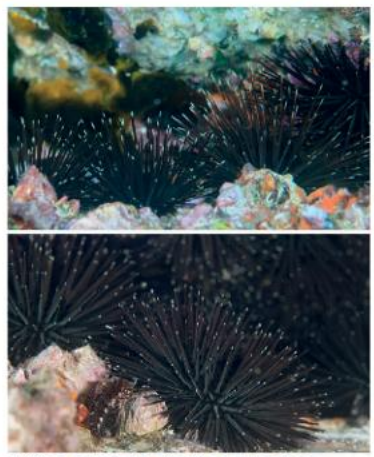
Alvo Macroinvertebrados

Ouriços-pretos adultos

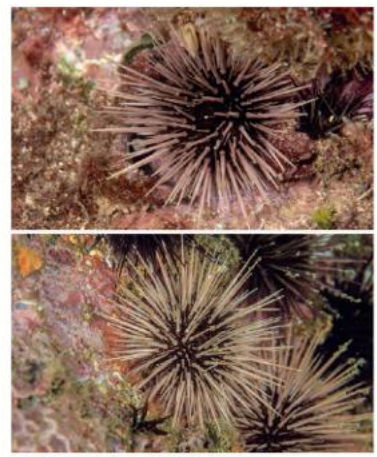
>2 cm



ouriço-preto-de-espinho-curto
Echinometra lucunter



ouriço-preto-de-pontas-brancas
Arbacia lixula



ouriço-preto-pequeno
Paracentrotus gaimardi

Lagostas



cavaquinha, sapateira
Scyllarides spp.



lagosta verdadeira
Panulirus spp.

Pepinos-do-mar



pepino-gigante
Isostichopus badionotus



pepino-do-mar
Holothuria grisea

Programa Monitora Ambiente Recifal

Alvo Exóticas Invasoras

Coral-sol



Tubastraea tagusensis



Tubastraea coccinea



Tubastraea spp.

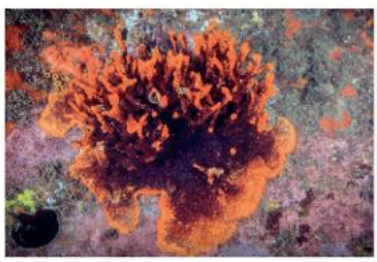
Ofiuróide epizóico





Ophiothela mirabilis

Briozoário incrustante





Schizoporella errata

Coral-mole



Briareum hamrum



Sarcothelia sp.



Latissimia ningalooensis



Chromonephthea braziliensis

Mexilhão-verde



Perna viridis

Peixe-leão



Pterois sp.

Referências Bibliográficas



Mussismilia braziliensis | PARNA Abrolhos - BA

ALTHAUS, F. et al. A Standardised Vocabulary for Identifying Benthic Biota and Substrata from Underwater Imagery: The CATAMI Classification Scheme. PLoS ONE, v. 10, n. 10, p. e0141039, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0141039.

AMADO-FILHO, G. M. et al. Rhodolith beds are major CaCO3 bio-factories in the tropical South West Atlantic. PLoS One, v. 7, p. e35171, 2012.

AMANCIO, C. E. Precipitação de CaCO3 em algas marinhas calcárias e balanço de CO2 atmosférico: os depósitos calcários marinhos podem atuar como reservas planetárias de carbono? 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

AMARAL, F. M. D. et al. Checklist and morphometry of benthic cnidarians from the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. Cahiers de Biologie Marine, v. 50, p. 277–290, 2009.

AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 43–51, 2005.

BAK, R. P. M. Sea urchin bioerosion on coral reefs: place in the carbonate budget and relevant variables. Coral Reefs, v. 13, p. 99–103, 1994.

BAKER, P. et al. Range and dispersal of a tropical marine invader, the Asian green mussel, Perna viridis, in subtropical waters of the southeastern United States. Journal of Shellfish Research, v. 26, p. 345–355, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.2983/0730-8000(2007)26[345:RADOAT]2.0.CO;2.

BAÑÓN, R. et al. Tropicalization of fish fauna of Galician coastal waters, in the NW Iberian upwelling system. Regional Studies in Marine Science, v. 70, p. 103369, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.103369.

BASTOS, A. C. et al. Bryozoans are major modern builders of South Atlantic oddly shaped reefs. Sci Rep, v. 8, p. 9638, 2018.

BOSELLINI, A.; GINSBURG, R. N. Form and internal structure of recent algal nodules (rhodolites) from Bermuda. J Geol, v. 79, p. 669–682, 1971.

BULLERI, F. et al. Positive species interactions structure rhodolith bed communities at a global scale. Biol Rev Camb Philos Soc 2024;100(1):428-444. 2024. doi: 10.1111/brv.13148.

CASTRO, C. B.; PIRES, D. O. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. Bull Mar Sci, v. 69, p. 357–371, 2001.

CORDEIRO, C. A. M. M., et al. Patterns of distribution and composition of sea urchin assemblages on Brazilian subtropical rocky reefs. Mar Biol, v. 161, p. 2221–2232, 2014.

CORDEIRO, C. A. M. M., et al. The biophysical controls of macroalgal growth on subtropical reefs. Front Mar Sci, v. 7, p. 488, 2020.

CORDEIRO, R. T. S. et al. Mesophotic coral ecosystems occur offshore and north of the Amazon River. Bull Mar Sci, v. 91, p. 491–510, 2015.

CREED, J. C. et al. The invasion of the azooxanthellate coral Tubastraea (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors. Biol Invasions, v. 19, p. 283–305, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10530-016-1279-y. Acesso em: 4 jun. 2025.

CRAIG, M. T. & HASTINGS, P. A. A molecular phylogeny of the groupers of the subfamily Epinephelinae (Serranidae) with a revised classification of the Epinephelini. Ichthyological Research, 54, 1–17, 2007.

FALSARELLA, L. N. Coral calcification and drivers of coral growth in Southwestern Atlantic turbid-zone. 2025. 524 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

FERREIRA, C. E. L. et al. Marine Bioinvasions in the Brazilian Coast: Brief Report on History of Events, Vectors, Ecology, Impacts and Management of Non-indigenous Species. In: RILOV, G.; CROOKS, J. A. (Org.). Biological Invasions in Marine Ecosystems. Berlin: Springer-Verlag, 2008. v. 204, p. 459-478.

FERREIRA, C. E. L. et al. First record of invasive lionfish (Pterois volitans) for the Brazilian coast. PLoS ONE, v. 10, p. e0123002, 2015.

FIGUEIREDO, M. A. Recifes de corais ou recifes de algas? Ciência Hoje, v. 166, n. 28, p. 74-75, 2000.

FLOETER, S. R. et al. Peixes Recifais Brasileiros: Brazilian Reef Fishes. Editora CRV, 2023. 320 p.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; VAN DER LAAN, R. (eds). ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES. Califórnia: California Academy of Sciences, 2025. Disponível em: http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp. Acesso em: 4 jun. 2025.

GIRALDES, B. W.; SMYTH, D. M. Recognizing Panulirus meripurpuratus sp. nov. (Decapoda: Palinuridae) in Brazil—Systematic and biogeographic overview of Panulirus species in the Atlantic Ocean. Zootaxa, v. 4107, n. 3, p. 353–366, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.11646/zootaxa.4107.3.4. Acesso em: 4 jun. 2025.

GRILLO, et al. Macroalgae and zoanthids require physical contact to harm corals in Southwestern Atlantic. Coral Reefs 43, 107–118 (2024). https://doi.org/10.1007/s00338-023-02457-6

HUGHES, et al. (ed.). "Concordance and Discordance in the Phylogenomics of the Wrasses and Parrotfishes (Teleostei: Labridae)". Systematic Biology. 72 (3): 530–543. doi:10.1093/sysbio/syac072, 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 2018. 1232 p.

INSTITUTO HORUS, 2025. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Disponível em https://bd.institutohorus.org.br/. Acesso em 21/07/2025.

JUNIOR, L. C. Mudanças temporais e efeitos ecológicos do octocoral invasor Latissimia ningalooensis em comunidades de recifes rochosos da baía da Ilha Grande, RJ. 2022. 56 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação da Natureza) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2022.

KAHNG, S. E.; BENAYAHU, Y.; LASKER, H. R. Sexual reproduction in octocorals. Mar Ecol Prog Ser, v. 443, p. 265–283, 2011.

KASSUGA, A. D. et al. Capítulo 10. Cirripedédios e decápodas (Arthropoda: Crustacea). In: BATISTA, D.; GRANTHOM-COSTA, L. V.; COUTINHO, R. (Ed.). Biodiversidade Marinha dos Costões Rochosos de Arraial do Cabo: Histórico, Ecologia e Conservação. Arraial do Cabo: Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, 2020. p. 407.

KIKUCHI, R. K. P. Geomorfologia, estratigrafia e sedimentologia do Atol das Rocas (Rebio/Ibama/RN), Atlântico Sul Ocidental Equatorial. 1994. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1994.

KIKUCHI, R. K. P.; LEÃO, Z. M. A. N. Rocas (Southwestern Equatorial Atlantic, Brazil): an atoll built primarily by coralline algae. In: INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 8., 1997. Proceedings... Panamá: [s. n.], 1997. v. 1, p. 731-736.

LAGES, B. G. et al. Chemical defense of an exotic coral as invasion strategy. J Exp Mar Bio Ecol, v. 328, p. 127–135, 2006.

LEÃO, Z. M. A. N. et al. Brazilian coral reefs in a period of global change: a synthesis. Braz J Oceanogr, v. 64, p. 97–116, 2016.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. In: CORTÉS, J. (ed.). Latin American coral reefs. Amsterdam: Elsevier, 2003. p. 9–52.

LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. The nature of crustose coralline algae and their interactions on reefs. Smithson Contrib Mar Sci, v. 39, p. 199–212, 2013.

LONZETTI, et al. Ocean warming can help zoanthids outcompete branching hydrocorals. 2022. Coral Reefs, 41(1), 175-189.10.1007/s00338-021-02212-9

LUIZ-JÚNIOR, O. J. et al. The occurrence of Acanthurus monroviae (Perciformes: Acanthuridae) in the south-western Atlantic, with comments on other eastern Atlantic reef fishes occurring in Brazil. Journal of Fish Biology, v. 65, p. 1173–1179, 2004. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2004.00519.x.

LUIZ, O. J. et al. (2013). Perspectives for the lionfish invasion in the south Atlantic: Are Brazilian reefs protected by the currents? Mar. Ecol. Prog. Ser. 485, 1–7. doi: 10.3354/meps10383

LUIZ, O. J. et al. Multiple lionfish (Pterois spp.) new occurrences along the Brazilian coast confirm the invasion pathway into the Southwestern Atlantic. Biol. Invas., v. 23, p. 3013–3019, 2021.

MACHADO, A. A. et al. Rocky reef incursions: challenges faced by reef fishes in a Brazilian Hope Spot region. MARINE POLLUTION BULLETIN, v. 193, p. 115240, 2023.

MAGGIONI, R. et al. Genetic diversity patterns of lionfish in the Southwestern Atlantic Ocean reveal a rapidly expanding stepping-stone bioinvasion process. Sci Rep, v. 13, p. 13469, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-023-40407-y. Acesso em: 4 jun. 2025.

MANTELATTO, M. C. et al. Invasion of aquarium origin soft corals on a tropical rocky reef in the Southwest Atlantic, Brazil. Mar Pollut Bull, v. 130, p. 84–94, 2018.

MARIANTE, F. L. F. et al. Reproductive biology of Echinometra lucunter (Echinodermata: Echinoidea) in Praia da Costa, Vila Velha, Espírito Santo. Zoologia (Curitiba), v. 26, n. 4, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000400008. Acesso em: 4 jun. 2025.

MENEZES, N. M. et al. New non-native ornamental octocorals threatening a South-west Atlantic reef. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 101, n. 6, p. 911–917, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1017/S0025315421000849. Acesso em: 4 jun. 2025.

MESSANO, L. V. R. et al. First report of the Asian green mussel Perna viridis (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Rec., v. 8, p. 653–660, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.3.22. Acesso em: 4 jun. 2025.

MICAEL, J. et al. The non-indigenous Schizoporella errata (Bryozoa: Cheilostomatida) introduced into the Azores Archipelago. Marine Biodiversity Records, v. 7, p. e133, 2014. DOI: 10.1017/S1755267214001298.

WYNNE, M. J. Checklist of.benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: fiJth revision (Nova Hedwiga, Beiheft 153). 178p, 2022.

MIES, M. et al. South Atlantic coral reefs are major global warming refugia and less susceptible to bleaching. Front Mar Sci, v. 7, p. 514, 2020.

MIES, M. et al. Biology of Brazilian Benthic Reef Builders and Dwellers. In: KIKUCHI, R.K.P.; LEÃO, Z.M.A.N.; ARAÚJO, M.E.; LOTUFO, T.M.C. (eds). Brazilian Coral Reefs. Brazilian Marine Biodiversity. Cham: Springer, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-59152-5_4.

MOURA, R. L. et al. An extensive reef system at the Amazon River mouth. Sci Adv, v. 2, p. e1501252, 2016.

NASSAR, C. Macroalgas marinhas do Brasil: Guia de campo das principais espécies. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. 178 p.

NEGRI, A. P. et al. Metamorphosis of broadcast spawning corals in response to bacteria isolated from crustose algae. Mar Ecol Prog Ser, v. 223, p. 121–131, 2001.

OHANNA, M. et al. Charting the invasion: Predicting Tubastraea spp. next move into Brazilian marine protected areas. Marine Pollution Bulletin, v. 217, p. 118030, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118030. Acesso em: 4 jun. 2025.

OIGMAN-PSZCZOL, S. S., et al. Distribution of Benthic Communities on the Tropical Rocky Subtidal of Armação dos Búzios, Southeastern Brazil. Marine Ecology, v. 25, p. 173–190, 2004.

OLIVEIRA, A. F. S. Aspectos biológicos e ecológicos de zoantídeos zooxantelados em costões rochosos do sul e sudeste do Brasil. 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Florianópolis, 2014.

ORICCHIO, F. T. et al. Exotic species dominate marinas between the two most populated regions in the southwestern Atlantic Ocean. Marine Pollution Bulletin, v. 146, p. 884-892, 2019.

PÉREZ, C. D. et al. Associated community with the zoanthid Palythoa caribaeorum (Duchassaing & Michelotti, 1860) (Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. Hydrobiologia, v. 548, p. 207–215, 2005.

RABELO, E. F., et al. Competitive interactions among zoanthids (cnidaria: zoanthidae) in an intertidal zone of northeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 61, p. 35–42, 2013.

RICCI, P. et al. Modelling the trophic roles of the demersal Chondrichthyes in the Northern Ionian Sea (Central Mediterranean Sea). Ecol. Model., v. 444, p. 109468, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109468. Acesso em: 4 jun. 2025.

RODRIGUES, N. V. et al. Guia de espécies submarinas, Portugal-Berlengas. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, 2008. 231 p.

ROHLFS, C.; BELEM, M. J. C. O Gênero Zoanthus no Brasil. 1. Caracterização e Revisão Anatômica de Zoanthus Sociatus (Cnidaria, Zoanthinaria, Zoanthidae). Iheringia Serie Zoologia, v. 77, p. 135–144, 1993.

SIDDALL, S. E. A clarification of the genus Perna (Mytilidae). Bulletin of Marine Science, v. 30, n. 4, p. 858–870, 1980.

SILVA, M. S. et al. Distribution, population structure and settlement preference of Tubastraea spp. (Cnidaria: Scleractinia) on rocky shores of the Cagarras Islands Natural Monument and surroundings, Rio de Janeiro, Brazil. Regional Studies in Marine Science, v. 52, p. 102245, 2022.

SILVA, I. B. Diversidade de Macroalgas Bentônicas dos recifes de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental dos recifes de corais, Rio Grande do Norte, Brasil. 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia e Limnologia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SISSINI, M. N. et al. Diversity, distribution, and environmental drivers of coralline red algae: the major reef builders in the Southwestern Atlantic. 2021. Coral Reefs. https://doi.org/10.1007/s00338-021-02171-1

STANLEY, G. D.; FAUTIN, D. G. The origins of modern corals. Science, v. 291, p. 1913–1914, 2001.

SUCHANEK, T. H.; GREEN, D. J. Interspecific competition between Palythoa caribaeorum and sessile invertebrates on ST. Croix Reefs, U.S Virgins Islands. In: INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 4., 1981, Manila. Proceedings... Manila: [s. n.], 1981. p. 679–684.

TAVARES, M. R. Preditores ambientais e biológicos da invasão do ofiuroide Ophiothela mirabilis no Atlântico Oeste. 2023. 130 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

TOMPSETT, et al. Taxonomy of the fouling cheilostome bryozoans Schizoporella unicornis (Johnston) and Schizoporella errata (Waters). Journal of Natural History, v. 43, n. 35, p. 2227–2243, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/00222930903090140.

VENEZA, et al. Multiloci analyses suggest synonymy among Rhomboplites, Ocyurus and Lutjanus and reveal the phylogenetic position of Lutjanus alexandrei (Lutjanidae: Perciformes) Neotropical Ichthyology 17(1):e180109, 2019.

VENTURA, et al. (Ed.). Biodiversidade Marinha dos Costões Rochosos de Arraial do Cabo: Histórico, Ecologia e Conservação. Arraial do Cabo: Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, p. 407, 2020.

VERGÉS, A. et al. The tropicalization of temperate marine ecosystems: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. Proc. R. Soc. B, v. 281, p. 20140846, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.0846. Acesso em: 4 jun. 2025.

VERON, J. E. Corals of the World. Townsville: Australian Institute of Marine Science, 2000.

WoRMS Editorial Board. World Register of Marine Species. 2025. Disponível em: https://www.marinespecies.org. Acesso em: 14 mar. 2025. DOI: 10.14284/170.

WOSNICK, N. et al. An overview on elasmobranch release as a bycatch mitigation strategy. ICES Journal of Marine Science, v. 80, n. 3, p. 591-604, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac164. Acesso em: 4 jun. 2025.

XIMENES, C. F. Systematics of the genus Halimeda (Bryopsidales, Chlorophyta) in Brazil including the description of Halimeda jolyana sp. nov. (2017). Phycologia, 56(4), 369–381. https://doi.org/10.2216/16-77.1

YONESHIGUE-VALENTIN, Y. et al. Capítulo 4. Macroalgas (Rhodophyta, Chlorophyta e Ochrophyta). In: BATISTA, D.; GRANTHOM-COSTA, L. V.; COUTINHO, R. (Ed.). Biodiversidade Marinha dos Costões Rochosos de Arraial do Cabo: Histórico, Ecologia e Conservação. Arraial do Cabo: Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, 2020. p. 407.

YOUNG, P. S. Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1998. 717 p.

ZENNI, R. D. et al. Capítulo 2: Status e tendências sobre espécies exóticas invasoras no Brasil. In: DECHOUM, M. S.; JUNQUEIRA, A. O. R.; ORSI, M. L. (Org.). Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. 1. ed. São Carlos: Editora Cubo, 2024. p. 49-91. Disponível em: https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap2. Acesso em: 4 jun. 2025.

ZILBERBERG, C. et al. Conhecendo os Recifes Brasileiros: Rede de Pesquisas Coral Vivo. Rio de Janeiro: Museu Nacional, UFRJ, 2016. 362 p.



PROGRAMA MONITORA
ICMBio-MMA

Programa Monitora Ambiente Recifal

PROJETO GEF MAR

GRUPO BANCO MUNDIAL

gef

FUNBIO

GOVERNOS ESTADUAIS DA COSTA DO BRASIL

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO