

O UNIVERSO COLORIDO DAS ALGAS MARINHAS: IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DOS OCEANOS, E PARA A NOSSA SAÚDE

Franciane Pellizzari



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

2023 by Atena Editora

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Copyright © Atena Editora

Bibliotecária

Janaina Ramos

Copyright do texto © 2023 Os autores

Capa e contracapa

Sofie Seyah, Dan Cole e Ali Elly

Copyright da edição © 2023 Atena Editora
Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva da autora, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos a autora, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco



O universo colorido das algas marinhas: importância para a conservação dos oceanos, e para a nossa saúde

Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

Revisão: A autora

Autora: Franciane Pellizzari

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P391 Pellizzari, Franciane
O universo colorido das algas marinhas: importância para a conservação dos oceanos, e para a nossa saúde / Franciane Pellizzari. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-1347-9
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.479232804>

1. Oceanos. 2 Algas. I. Pellizzari, Franciane. II. Título.
CDD 551.46

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DA AUTORA

A autora desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declara que participou ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certifica que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



Dedicatória

A meu filho KALANI, vida da minha vida; a meus sobrinhos, Mathias e Gael, fontes de inspiração, espontaneidade e pureza; e a todas as crianças, adolescentes e jovens que serão o futuro e a luz deste planeta.

Aos meus avós, e aos meus pais, Amauri e Sonia, que me deram suporte amoroso em todos os setores da minha VIDA.



Prefácio

Quando pensamos na vida marinha, normalmente imaginamos tubarões, tartarugas, golfinhos ou baleias, mas raramente ALGAS. No entanto, as macroalgas marinhas estão em todos os oceanos do globo, e existem há mais de 700 milhões de anos.

A razão de um livro infanto-juvenil sobre algas marinhas (mas espero que a criança interior de muitos adultos também o leiam!!), reside por elas serem um dos recursos marinhos mais negligenciados no ocidente, tanto pela sua importância ecológica, quanto pelos seus diversos usos, incluso na saúde humana.

Desta forma, e como estamos em meio a ***Década dos Oceanos*** da ONU (2021-2030), este livro busca de forma lúdica, divertida e colorida versar sobre o universo das algas como uma forma de popularização da ciência, onde divulgamos um pouco da pesquisa ficológica, em uma linguagem acessível e simples.

Bem, espero que este público maravilhoso de crianças, adolescentes e jovens, que são o futuro do nosso planeta “água”... gostem, aprendam, e divulguem esta obra.

Um abraço com gostinho de água do mar, Fran!!

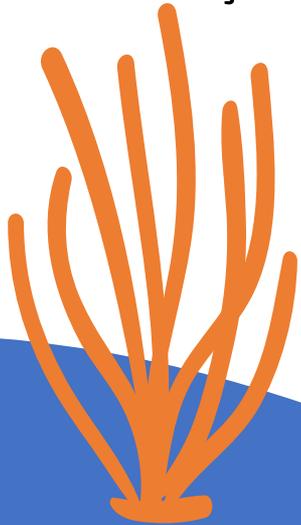
Algas marinhas são uma das formas mais primitivas de vida. Possuem formatos, tamanhos e cores variadas. As menores, conhecidas como fitoplâncton, são microscópicas, não podendo ser visíveis a olho nu.

Já as Kelps, um tipo de alga marrom, que não ocorre no Brasil, pode ter vários metros de comprimento.

As macroalgas podem ser marrons, verdes ou vermelhas e são uma bela exibição de cores no oceano!!

Às vezes, as algas marinhas aparecem na praia, e normalmente parecem uma gosma, mole e viscosa... então não se assuste se acidentalmente pisar em algumas!!

Poderá parecer estranho, mas são apenas algas marinhas inofensivas, as quais são essenciais para a saúde do planeta e para nós!!



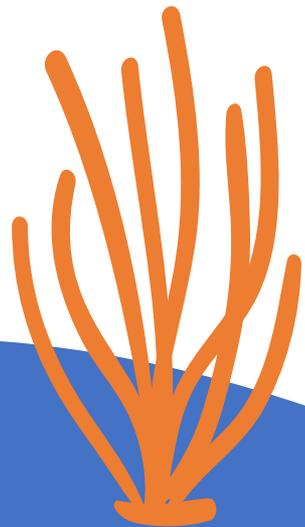
Embora se pareçam com plantas, elas possuem em comum apenas clorofila, e a capacidade de fazer fotossíntese, pois são grupos diferentes biologicamente.

A clorofila é um pigmento verde muito importante para elas, pois com isto as algas (e as plantas terrestres) captam luz solar, e o dióxido de carbono (CO_2) usando estes pigmentos.

ALGAS MARINHAS SÃO PLANTAS??

E por fim, transformam o CO_2 em oxigênio, e açúcares que fornecem energia para elas crescerem, em um processo chamado FOTOSSÍNTESE.

Assim como fazem as plantas terrestres!! As algas verdes são as mais próximas evolutivamente das plantas do seu jardim!



3



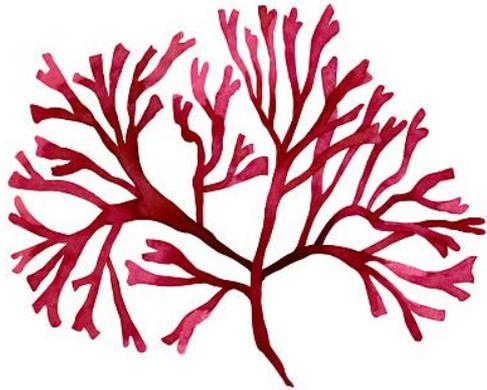
Neste livro estamos falando somente das macroalgas marinhas, ok?!



Um dos fatos menos conhecidos sobre algas é que este grupo de organismos possui cerca de 10.000 espécies no mundo, e no Brasil, temos cerca de 750 espécies.

E há três grupos principais, **classificadas pelas cores predominantes de seus pigmentos:**

ABC
das
ALGAS!!



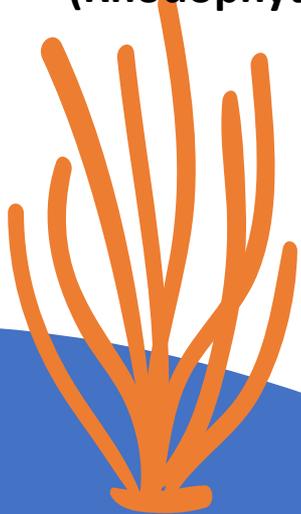
Vermelhas
(Rhodophyta)



Verdes
(Chlorophyta)



Pardas ou marrons
(Phaeophyceae)



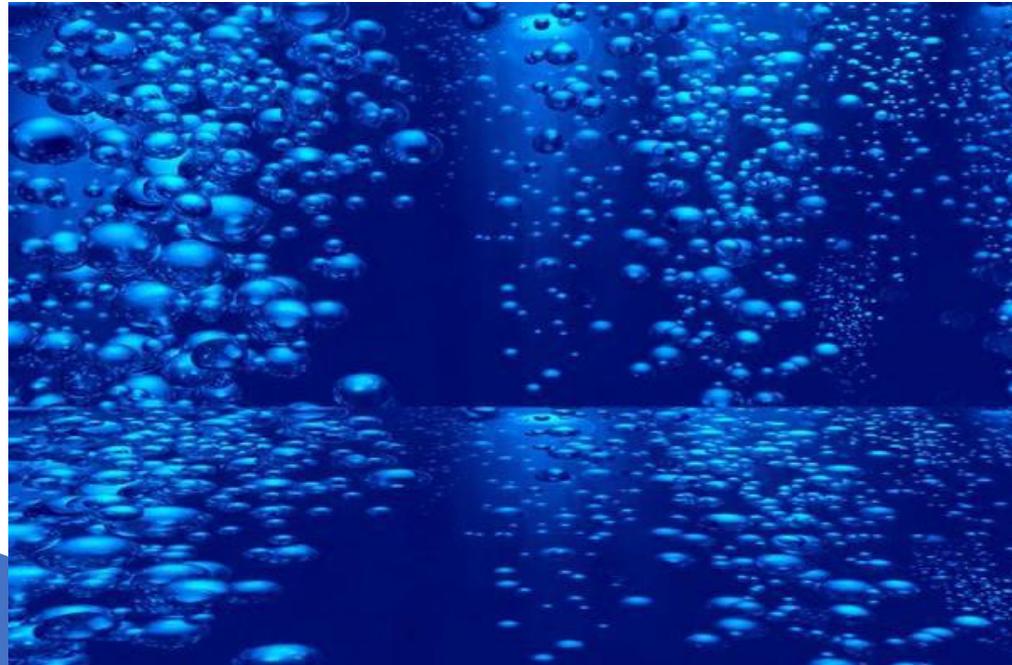
*Aprenda
brincando: são
apenas três cores ou
grupos!!*

Respirar é algo maravilhoso não é?!
Sim, pois nos mantém vivos. Desta
forma... agradeça ao fitoplâncton, e às
macroalgas marinhas por grande
parte da contribuição do oxigênio do
planeta!!

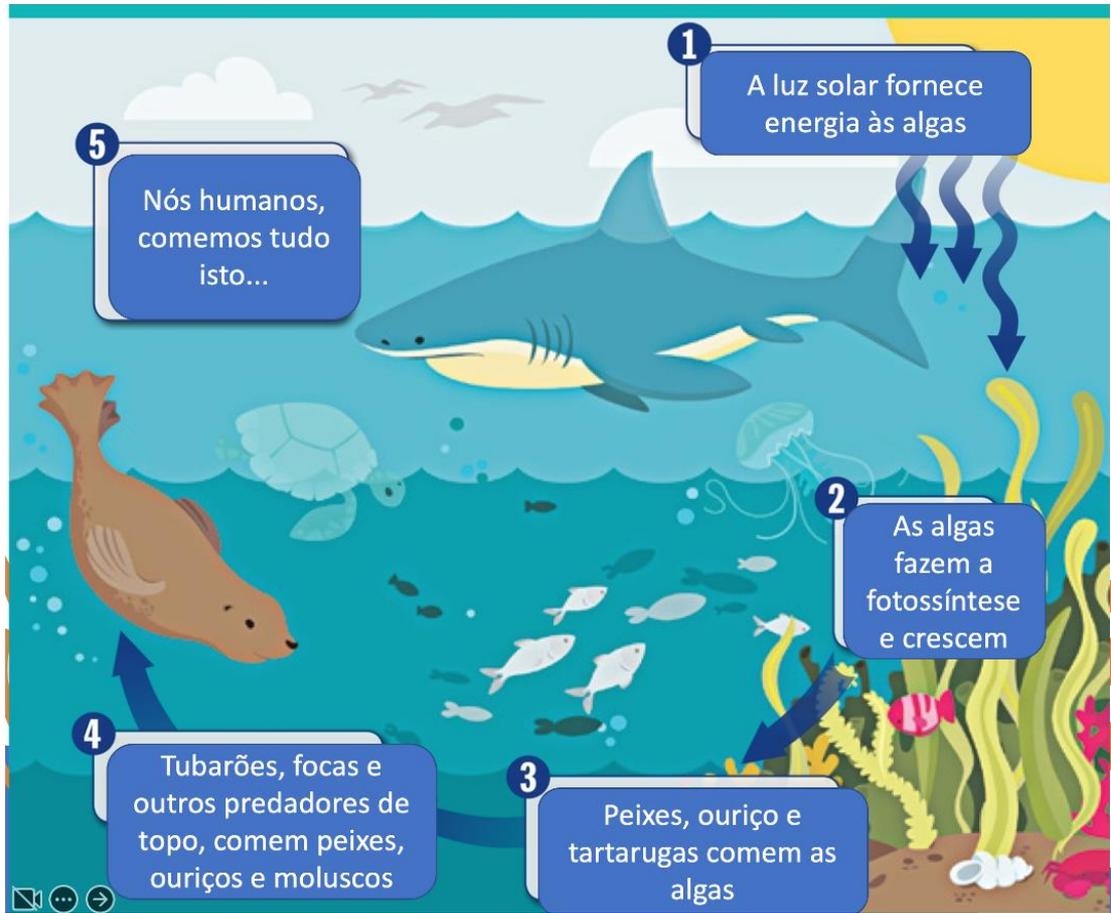
A ciência indica que as algas são
responsáveis, em algumas áreas do
globo, por até 70% deste volume.

*É!! sendo que a maior parte
do planeta é coberta pelos
nossos belos oceanos,*

*Parece que as algas estão
fazendo grande parte do
trabalho!*



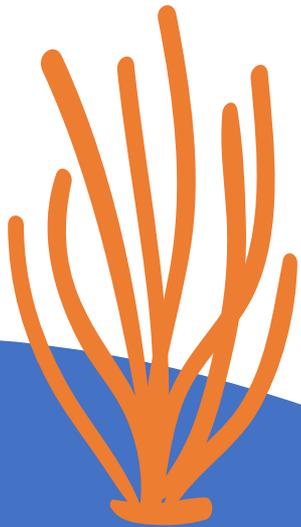
Além disto, os animais marinhos dependem deste oxigênio produzido, bem como das próprias algas para se nutrir!! Portanto as algas marinhas são uma parte essencial dos ecossistemas marinhos, a base da cadeia alimentar, junto com as microalgas (**fitoplâncton**).



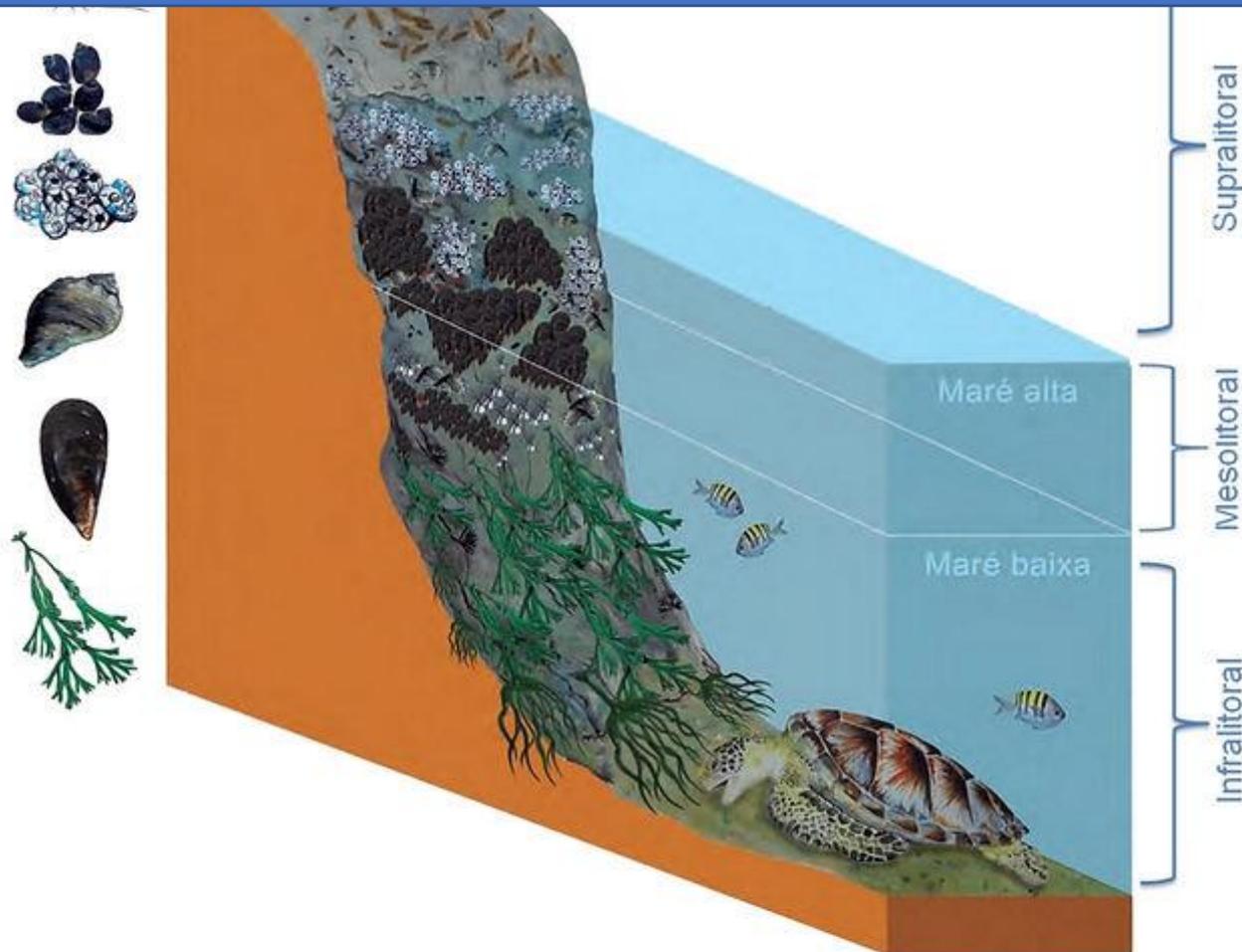
Opa! Temos dois tamanhos de algas então??

Sim! As microscópicas, e as macroalgas, que são visíveis a olho nu, ou seja, sem auxílio de microscópio!!

Todas as macroalgas precisam de luz solar e substrato duro (rochas ou corais) para crescer. Por isso são encontradas principalmente nas zonas costeiras e insulares dos oceanos, até aproximadamente 100 metros de profundidade, ou até onde a luz chegar. Em uma área que chamamos de zona eufótica.



As algas ocorrem em três zona de um costão rochoso: 1. no supralitoral , área sujeitas apenas a borrifos de água do mar; 2. no mediolitoral, área que fica descoberta durante a maré baixa; e 3. no infralitoral, zona que fica sempre submersa.



<https://www.bioicos.org.br/post/costoes-rochosos-muito-mais-que-um-amontoado-de-rochas>

As algas têm adaptações que as tornam diferentes das plantas de um jardim. Estas adaptações são recursos especiais morfológicos e fisiológicos que ajudam as algas a se reproduzir e a sobreviver no ambiente dinâmico marinho. Sua âncora ao substrato é o apressório, e faz as vezes das raízes.

As algas possuem pequenas lâminas que são chamadas frondes. São semelhantes às folhas, e úteis para aumentar a área de captação da luz solar, e produção de energia.

Elas não possuem celulose como as plantas. E sim, paredes com mucilagem (gel) para que com o movimento das ondas e das marés elas tenham flexibilidade para não serem quebradas ou arrancadas do costão rochoso.

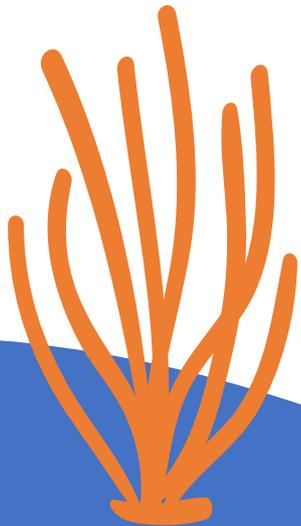


Lâminas ou frondes



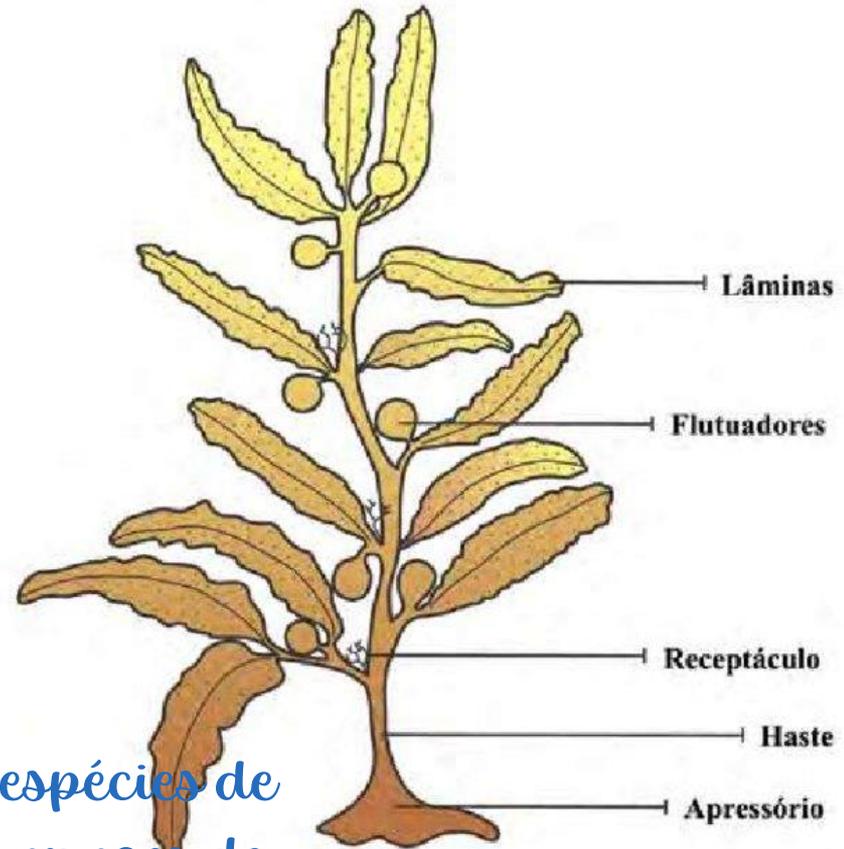
Grandes algas marinhas, como *Sargassum* (imagem ao lado) e as kelps (estas não ocorrem no Brasil), têm uma base do talo denominada estipe ou haste (similar a um pequeno caule) que fazem a alga ficar mais ereta e flutuando em direção à luz.

A maioria das algas nasce e vive aderida a substratos duros, por isso são chamadas bentônicas, e ficam presas pelo apressório.



Apenas algumas espécies de macroalgas são capazes de sobreviver flutuando livremente pelo oceano, um exemplo, é o Sargassum.

Sem Raízes, caules, folhas ou flores!!

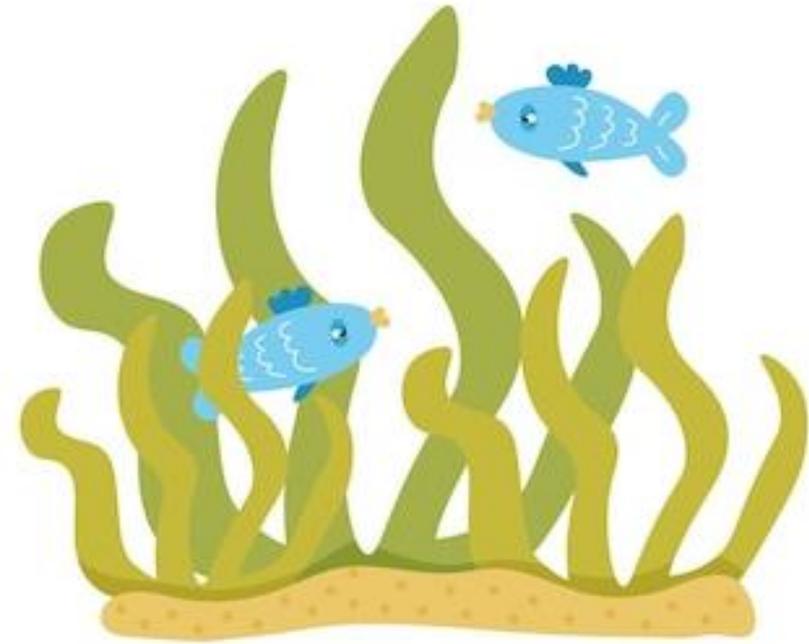


Estas espécies, têm ramos com vesículas de ar (aerocistos) para flutuar mais, e se manterem próximas à superfície, onde a luz do sol é abundante.

Algumas são tão grandes (podendo chegar a 40 metros de comprimento!!) e crescem em amplas áreas, formando verdadeiras florestas subaquáticas. Estas, fornecem abrigo e alimento para muitos organismos. Outra função ecológica muito importante das macroalgas!!



Sem Raízes, caules, folhas ou flores!! E sim, apressório, estipe e fronde (ou lâmina).



Os três grupos de algas marinhas possuem **CLOROFILA** – pigmento que dá às plantas sua cor verde - mas as algas também têm outros pigmentos além da clorofila, incluindo muito carotenóides. Além disso, cada grupo (ou cor) possui particularidades ecológicas, veja:

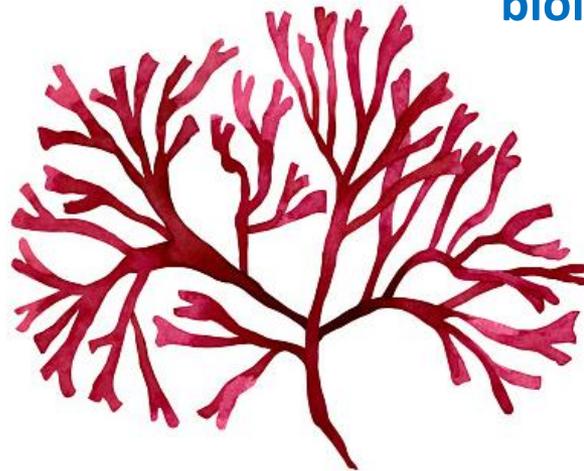


As algas verdes preferem águas rasas e climas mais quentes. Já as algas marrons, que são maiores e muitas formam florestas submarinas, preferem altas profundidades e águas mais frias. Enquanto as algas vermelhas podem crescer em águas quentes ou frias, em zonas rasas ou profundas, e é o grupo de maior diversidade global.

Existem cerca de 7.000 espécies de **algas vermelhas** no globo, e 450 espécies no Brasil. Algumas, assim como os corais, possuem carbonato de cálcio na sua composição, contribuindo na formação dos recifes, e aumentando as áreas de muitas ilhas, ao longo dos anos. Além disso, auxiliam ecologicamente no equilíbrio do pH dos oceanos. A alga usada para fazer sushis, é deste grupo. Adiante falaremos mais dela.

Da parede celular das algas vermelhas também são extraídos dois coloides, **ágar e carragenana**, que são espessantes, emulsificantes e geleificantes industriais de múltiplos usos (em cremes dentais, óleos corporais bifásicos, rações para pets, pudins, queijos, iogurtes, sucos, geléias, dentre outros).

E o ágar ainda é um meio de cultura importante para pesquisas biológicas e biomédicas!!

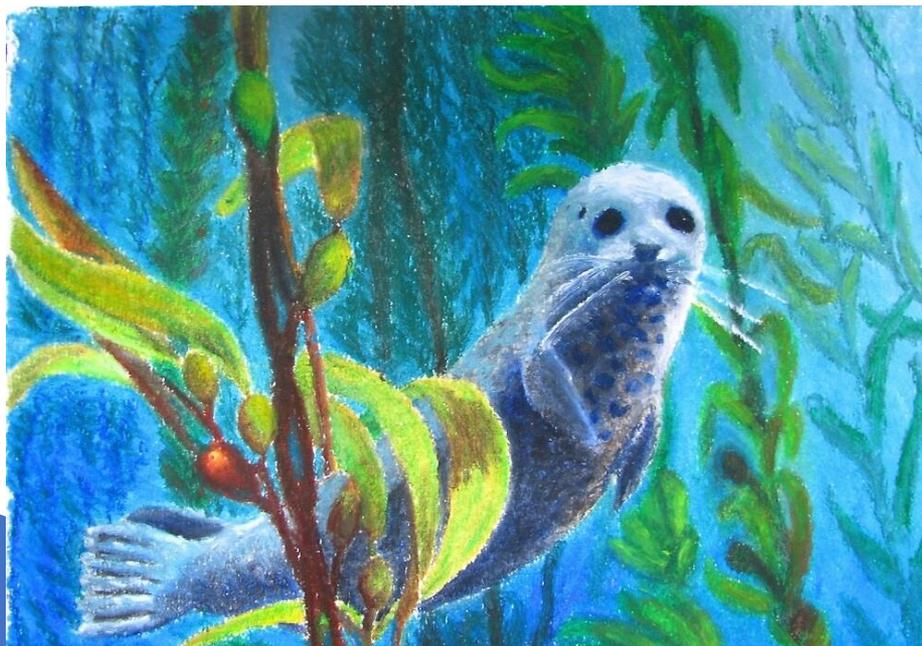


Existem cerca de 2.000 espécies de algas pardas (marrons) no mundo. No Brasil, há cerca de 150 espécies.

Algumas podem ultrapassar 40 metros de comprimento! É o caso das algas que formam as florestas de Kelps das zonas mais frias, que **fornece habitat e proteção para a vida marinha.**

Elas produzem alginato na parede celular, que é um composto usado em moldes odontológicos, pelos dentistas.

O alginato também é usado na indústria alimentícia para fazer sorvetes, engrossar xaropes, sucos, recheios de biscoito, e molhos para salada. Algumas espécies também são usadas como fertilizante (composto que auxilia no crescimento das plantas), e outras ainda são consumidas diretamente como alimento.

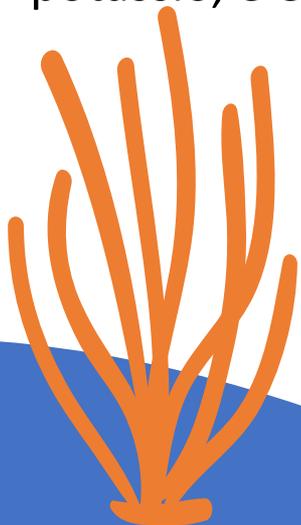


Existem relativamente poucas espécies de algas verdes marinhas, a maioria ocorre em água doce e são microscópicas. No globo, são cerca de 1500 espécies, e no Brasil, aproximadamente 200 espécies.

Algumas espécies marinhas, chamada de alface-do-mar, são ricas em iodo, cálcio, potássio, e em vitaminas.



E em algumas áreas costeiras, algas do complexo *Monostroma* (no Brasil temos o gênero *Gayralia brasiliensis*), são usadas em flocos secos como condimento nutritivo para saladas, bolinhos e sopas, ou na preparação de geléias!!



Devido a ação antioxidante dos seus géis, podem também ser usadas para fazer sabonetes e xampus veganos!!

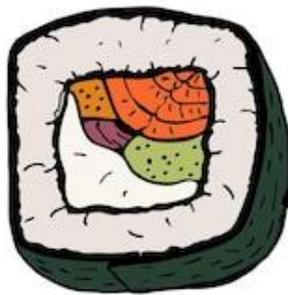


As curiosidades sobre as algas marinhas não param por aí! Afinal são usadas como alimentos por populações que vivem perto do mar há centenas de anos!

Pois fornecem uma série de nutrientes essenciais à saúde, em maiores quantidades do que em outros alimentos, ou até mesmo indisponíveis em outras fontes.



Asiáticos, chilenos, peruanos, havaianos, irlandeses, escoceses, dentre outros povos, comem algas marinhas historicamente, ou seja, desde o início das civilizações!!

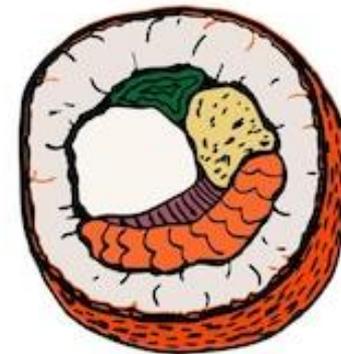
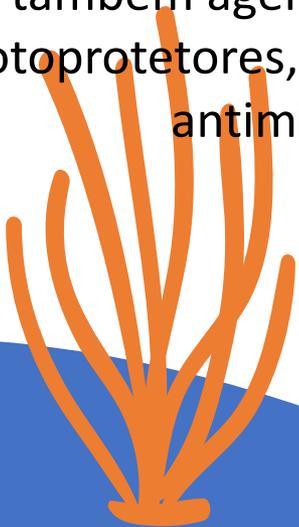


Os sushis, feitos com **nori**, uma alga vermelha, são rolinhos de folhas secas desta alga, com peixe cru e arroz. Populares no Japão inicialmente, hoje são os queridinhos da culinária global, consumidos em quase todo o mundo.

As algas, além de possuírem vitaminas e oligoelementos, como: iodo, cálcio e potássio, possuem também agentes antioxidantes, fotoprotetores, anti-inflamatórios e antimicrobianos.

Há evidências de que os antigos gregos e romanos usavam algas marinhas para tratar feridas e erupções cutâneas.

Os chineses e japoneses também usam algas na medicina tradicional. E cientistas vêm reportando com frequência que alguns extratos algais possuem atividade anticâncer, antibacteriana, anticoagulante, antiviral, dentre outras!!



Assim, a importância das algas como fonte alimentar, e na nutraceutica, vem crescendo no ocidente, incluso para uso em rações animais!

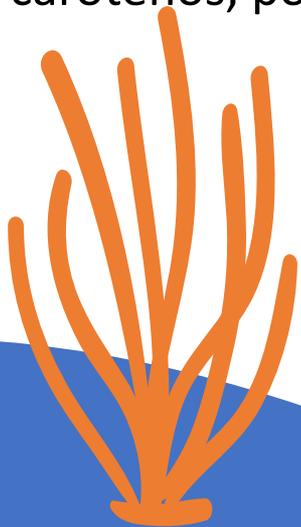
Creio que poderíamos chamá-las de "*vegetais marinhos do futuro*"!!



Além da alga *nori* (do sushi), outras algas comestíveis populares incluem wakame e kombu - que são algas marrons colhidas, e comercializadas no Japão, China, e em outros países do oriente.



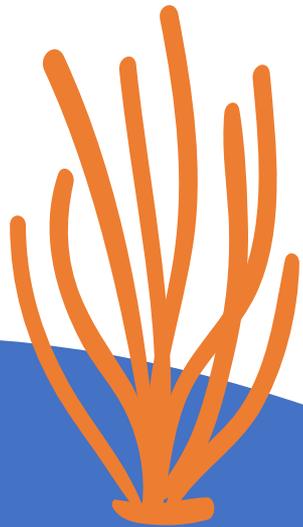
No Brasil, em especial, temos uma espécie de alga verde que foi descrita inicialmente para o litoral do Paraná, chamada *Gayralia brasiliensis*, e que no Japão, algas da mesma família são chamadas de *aonori*. Elas são importantes na alimentação, para manufatura de flocos nutritivos e geléias, nutracêuticos e cosméticos, pois são ricos em cálcio, iodo e potássio; além de vitamina C e carotenos, poderosos antioxidantes.



Assim, algas marinhas também são boas fontes de compostos para fins cosméticos, nutracêuticos e farmacêuticos!!

A algumas décadas, os cientistas descobriram que algumas espécies de algas continham moléculas capazes de engrossar praticamente qualquer líquido.

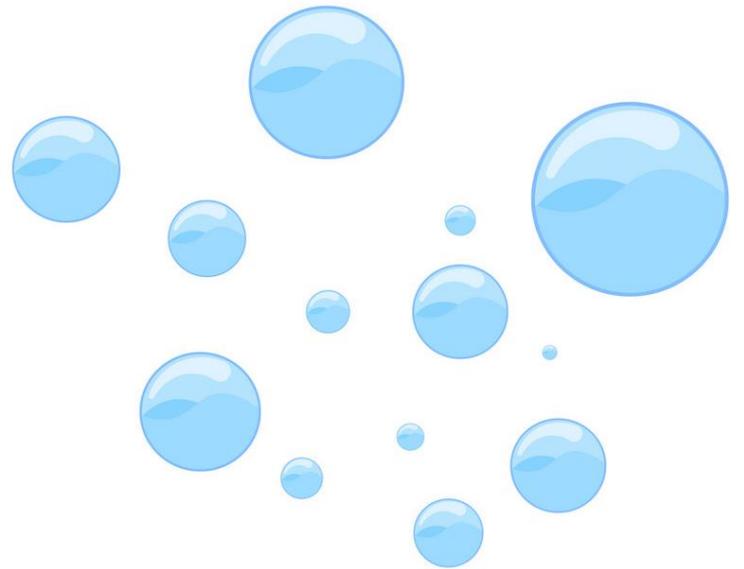
Esses ficocolóides (“fyki” em grego significa ALGA) servem como agentes geleificantes, aglutinizantes, emulsificantes e espessantes em produtos como creme dental, loções corporais, xampus, e até mesmo encapsulamento de medicamentos.



Colóides algais também são usados na indústria alimentícia para espessar muitos produtos, como embutidos, gelatinas, queijos, sucos, e fazer o sorvete ficar cremoso!!

Cerca de 60 mil toneladas de colóides são extraídos de algas marinhas por ano para vários usos no mundo.

Então, além de comestíveis, as algas são ricas em vários compostos químicos que podem ser usados na indústria cosméticas e de medicamentos?? SIM!! Portanto, as algas marinhas são vitais para o nosso planeta e consequentemente para nós.



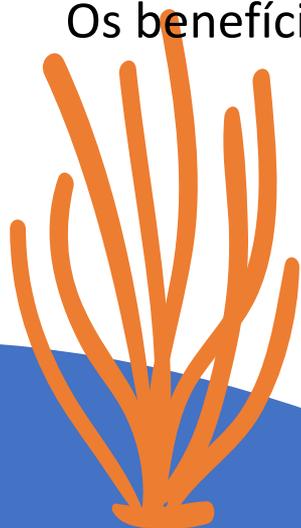
Mas afinal, por quais razões devemos comer algas?

Podemos começar com *Nori*, a alga usada para fazer sushis!

E depois você explora o amplo universo das algas marinhas, e talvez mude aos poucos seus hábitos para lanches e refeições diárias!!

Os benefícios são inúmeros, veja:

Nori é rica em vitaminas A, B1, B2 e C, proteínas, cálcio, ferro, iodo, magnésio, potássio e muitos outros minerais essenciais. Todos necessários para o bom crescimento e manutenção de ossos e músculos saudáveis, além de prover energia vital.



*Por quais
razões
devemos
comer algas?*

- 1. Melhora a concentração:** Algas marinhas são provavelmente um dos “super-alimentos” mais negligenciados para o cérebro no mundo ocidental. Além de conter minerais e vitaminas, contém inositol e colina, que são popularmente conhecidas como vitaminas do complexo B, as quais são essenciais para o cérebro.

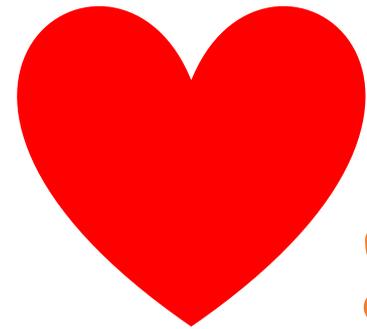
E também são fontes de antioxidantes, que além de combaterem o envelhecimento precoce (dano celular, incluso de DNA) são necessários para a comunicação entre as células cerebrais e neuroprotetores!!



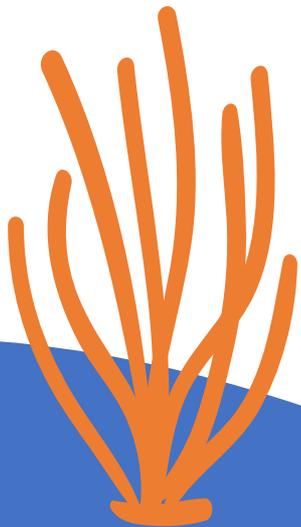
2. Aumenta a energia: Atualmente todos somos muito ativos, por isso precisamos de suprimentos constante de energia. As algas marinhas contêm ferro que o corpo usa para produzir hemoglobina, a proteína dos glóbulos vermelhos, a qual transporta oxigênio para todas as partes do corpo.

Também nutre o sistema circulatório e melhora o fluxo sanguíneo para os tecidos. A falta de ferro pode causar fadiga, falta de concentração e doenças frequentes, levando à deficiência de ferro ou anemia.

*Por quais
razões
devemos
comer algas?*



3. Promove boa visão: por conter vitamina A, que funciona como um antioxidante, impede que os radicais livres danifiquem os tecidos oculares e causem a sua degeneração.



4. **Bom para a Saúde Bucal:** a ingestão de açúcares é uma constante para muitos de nós... afinal quem não gosta de bolos e sorvetes?

Mas alimentos saudáveis, e com pouco açúcar, também existem!!

E as algas são exemplos disto, pois possuem enzimas que combatem e ajudam a eliminar a placa bacteriana dos dentes e gengivas.

Algas também fornecem vitamina A, essencial para manter as gengivas saudáveis, e o cálcio que fortalece o esmalte dos dentes.

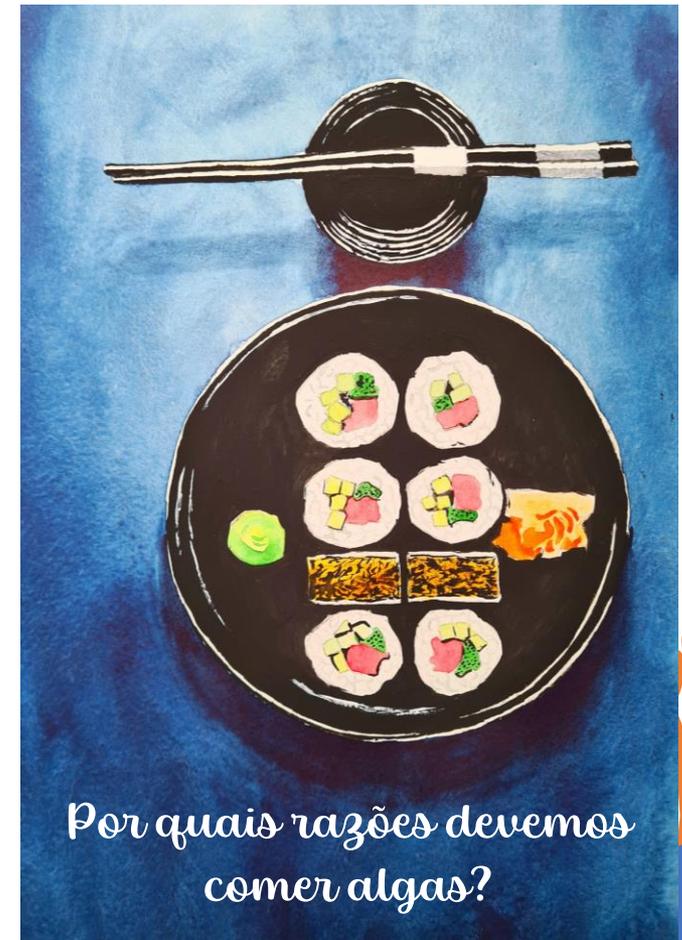


Imagem: Art Original Watercolor Painting Kitchen Wall Art
KitchenDecor

<https://www.etsy.com/uk/listing/1054657511/Sushi>

Por quais razões devemos comer algas?

5. **Ajuda a manter os ossos fortes:** O leite sempre foi considerado como melhor fonte de cálcio, essencial para os ossos. No entanto, algas têm cerca de 10 vezes mais cálcio do que o leite!!



7. **Mantém o Coração Saudável:** algas contêm vários compostos saudáveis para o coração, e para regular a pressão sanguínea, como os inibidores enzimáticos, muitos antioxidantes e ácidos graxos da classe dos omegas que ajudam a combater o colesterol ruim.

6. **Auxilia o Sistema Imunológico** que nos protege contra vírus e bactérias, dentre outras funções. Vitamina C, zinco e iodo, presentes em *nori*, por exemplo, nos auxilia a combater invasores indesejados!





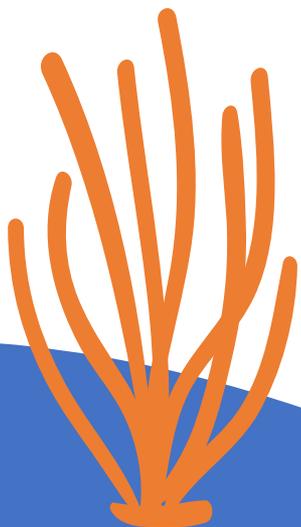
8. Ingerir algas ajuda na beleza, juventude e saúde da pele: como fonte de nutrientes deixa a pele mais suave e saudável, principalmente pela presença de antioxidantes naturais. Enquanto suas propriedades anti-inflamatórias previnem a acne. Seu poder desintoxicante deixa a pele brilhante e uniforme ao remover toxinas. E além disso, seus nutrientes combatem a celulite, nutrem e hidratam a pele.

Imagem: Painting on Paper, Vegan Art, Vegan, Marine Conservation, Ghost Net, Ocean.
<https://www.etsy.com/listing/716350948/mermaid-watercolor-painting-mermaid-art>

Por quais razões devemos comer algas?

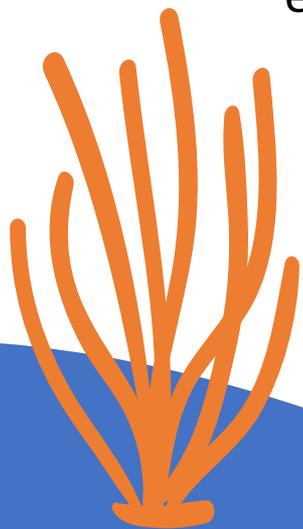
9. **Ótimo para saúde digestiva:** algas possuem fibras dietéticas que induzem o bom funcionamento digestivo, regula os movimentos intestinais e previne a constipação. A fibra pode constituir de 25-75% do peso seco das algas, dependendo a espécie. Além disso, fibras aumentam a satisfação alimentar.

10. **Maior fonte natural de iodo:** uma única folha de Nori pode representar até 30% da necessidade diária. O iodo é um nutriente essencial para controlar o metabolismo energético do corpo. Ele também mantém a glândula tireóide funcionando corretamente, ajudando a prevenir hipotireoidismo e ganho de peso anormal.



11. Ajuda na cicatrização (coagulação):

Ninguém fica feliz quando corta o dedo ou rala o joelho, e começa a sangrar... A ingestão de algas auxilia com a vitamina K, um nutriente que se comunica com as plaquetas, as células que formam os coágulos sanguíneos. Sempre que há uma lesão, a vitamina K envia um sinal, convocando as plaquetas a se reunirem para formar um coágulo sanguíneo. E, quando o sangue coagula, o sangramento é interrompido!



UFA!! E
Finalmente

...

12. Previne Infecções: As algas marinhas possuem naturalmente compostos antibacterianos, antivirais e anti-inflamatórias, e por isso ajudam a evitar infecções e alergias.



Bem, falamos bastante sobre como ingerir algas auxiliam a nossa saúde, mas algas marinhas também são úteis na *agricultura*, sendo adubos orgânicos usados em compostagens há centenas de anos. Atuam como fertilizante natural e condicionador de solo!!

Além disso, as algas quando queimadas produzem uma cinza alcalina composta de soda e potássio, que enriquece mais ainda o solo para cultivos de determinadas espécies de plantas!!



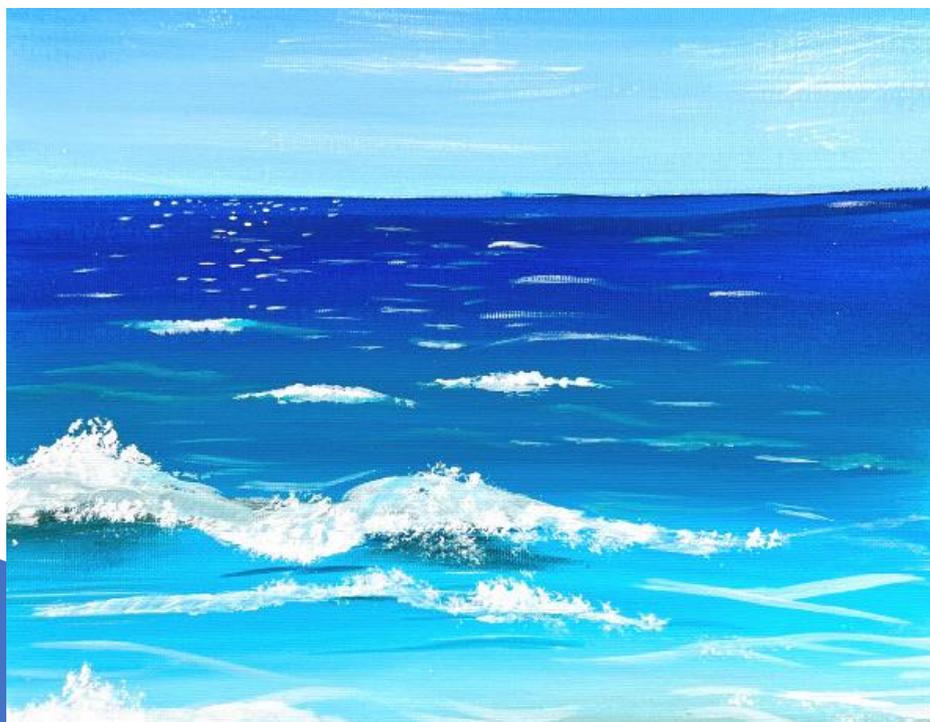
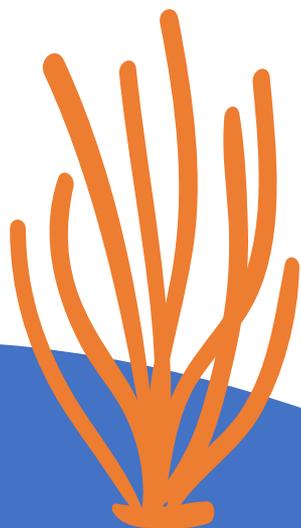
Ilustração: Patricia Yamamoto,
2015

Desenho em aquarela e edição
digital para o Spaventura

Além disto, a capacidade das algas de assimilar nutrientes da água do mar, similar a uma filtração, ajuda a melhorar a qualidade da água!

E isto pode ser usado no tratamento de águas residuais, pois algas assimilam (extraem) compostos inorgânicos, metais e toxinas, em um processo chamado **biorremediação**!!

Isto porque durante o processo da fotossíntese, as algas podem extrair da água nitrato, nitrito, amônia, amônio, fosfato, ferro, cobre, chumbo dentre outros elementos potencialmente nocivos.



Bem, antes de falarmos em cultivos de algas no mar, ou seja, de fazendas marinhas (sim podemos cultivar algas!!)!!

Vamos falar um pouquinho de como as algas se reproduzem, já que não possuem flores, como as plantas ...



Se as algas não possuem flores, como elas se reproduzem??

Sendo um grupo complexo e diversificado de organismos, elas podem se reproduzir de várias maneiras:

Algumas multiplicam-se assexuadamente, por fragmentação do talo, ou por esporos flagelados, com certa capacidade de natação até se fixar em rochas ou corais, e começarem a crescer. Já outras espécies de algas podem liberar gametas masculinos e femininos, e se reproduzir sexuadamente.

Estas células sexuadas, precisam se unir para que ocorra a fecundação, e para que o crescimento possa começar.

Interessante, não é?!

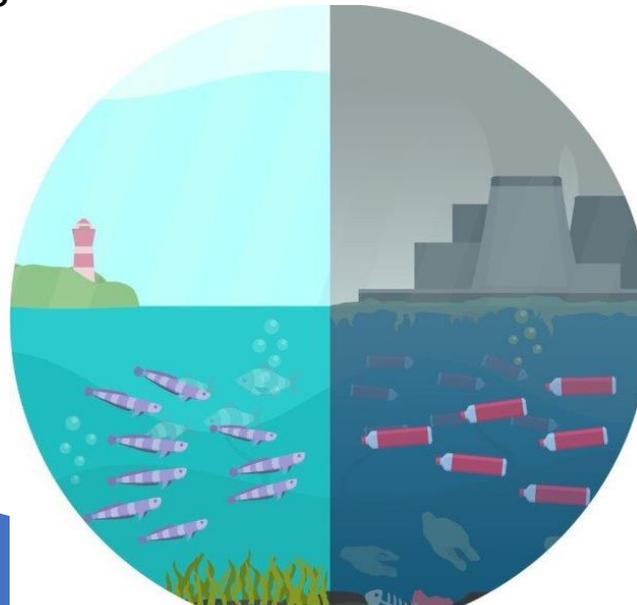
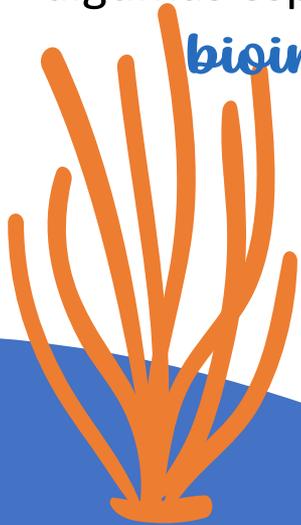
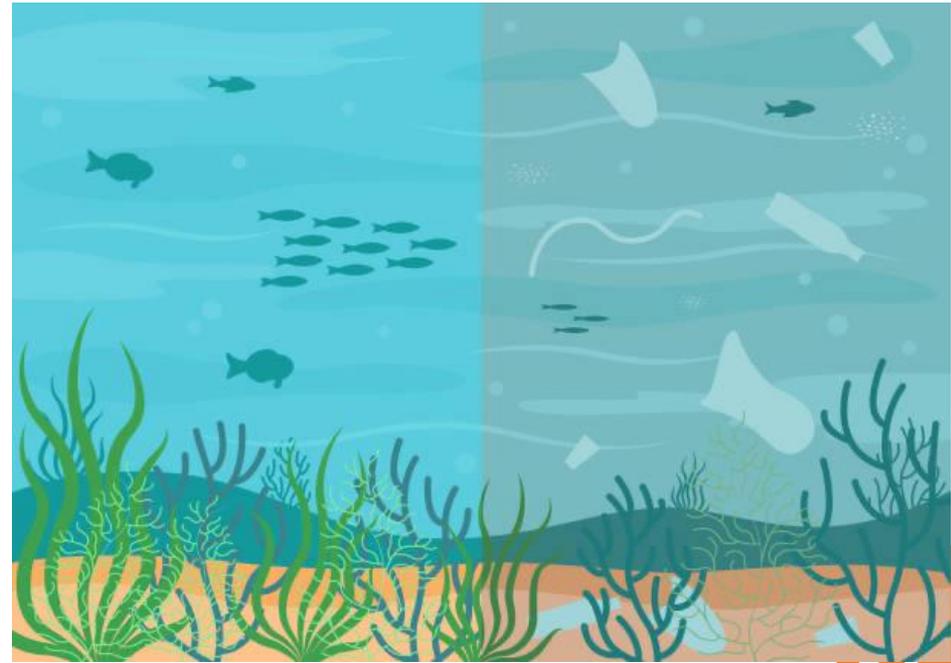
Além disso, algumas algas pardas e vermelhas secretam feromônios sexuais para atrair gametas, assim como muitos outros organismos, incluso terrestres!!



Imagem: The Marine Planted Tank – <https://www.algaebarn.com/blog/saltwater-aquariums/planted-display-tanks/the-marine-planted-tank-creating-your-ocean-garden/>

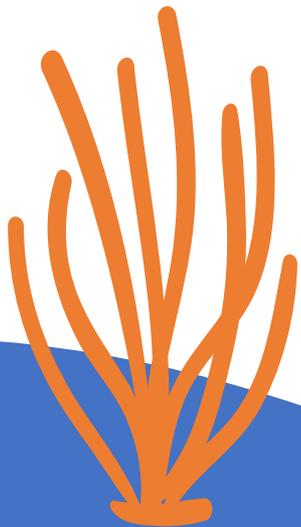
Desta forma, algumas espécies de algas marinhas podem se reproduzir assexuadamente e crescer muito rápido, à exemplo de *Ulva* (alface do mar) e *Sargassum* (alga parda com vesículas flutuadoras), que podem crescer tanto, que formam as chamadas “**florações**”, assim como o fitoplâncton!!

E isto indica que algo de errado está acontecendo no ambiente, e por isso algumas espécies são designadas **bioindicadoras**!!





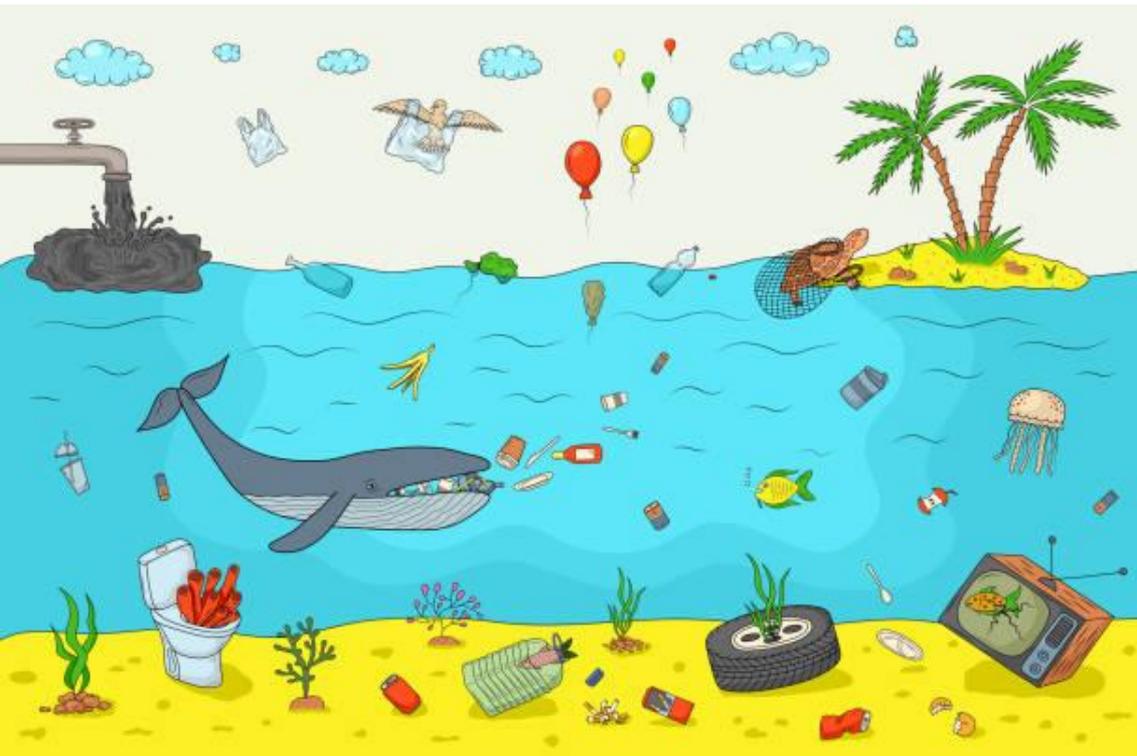
Da mesma forma, algumas espécies de macroalgas podem se tornar invasoras de alguns ecossistemas. Causando obstrução nas praias, ou na zona entre-marés, devido a tanta biomassa; e prejudicando navegação, pesca, natação, e turismo.



Além disso, esta massa de algas que cresceu exageradamente (porque NÓS humanos despejamos resíduos inadequadamente, que irão desaguar no mar...) podem bloquear a luz e diminuir o oxigênio das águas, podendo ser letais para outros organismos marinhos!!

Sendo assim, e como já mencionado, o crescimento desordenados das algas indicam que algo está errado, e justamente pois estamos fazendo chegar nos oceanos muitos efluentes orgânicos (esgotos), e contaminantes, em um processo que chamamos de **eutrofização**.

Por isto devemos proteger nossos oceanos de qualquer tipo de poluição!!



Este tipo de poluição (orgânica) faz com que as algas cresçam muito, em um fenômeno chamado **floração ou Bloom**, e causem em curto prazo mais alterações ao meio ambiente, e impactos ao turismo e à saúde pública!!

Bem, mas tudo tem seu lado positivo, e podemos aproveitar esta rápida capacidade de reprodução e crescimento das algas, para **CULTIVÁ-LAS!!**

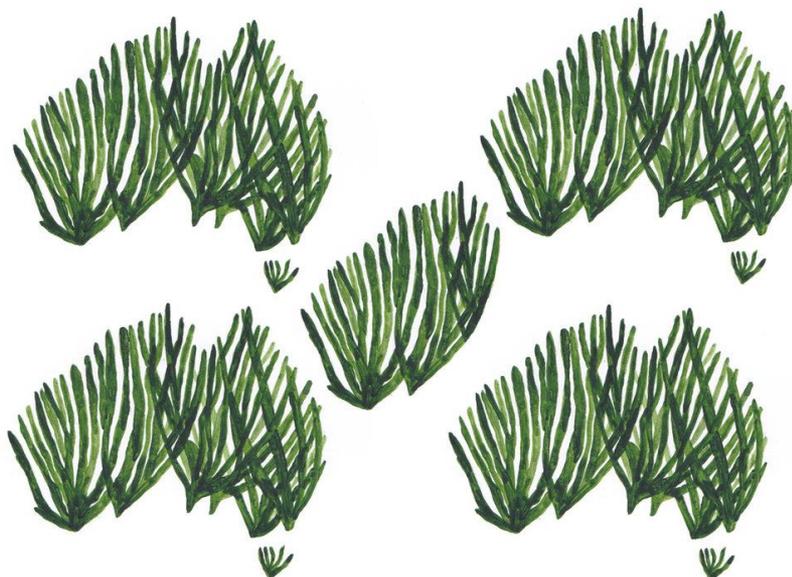
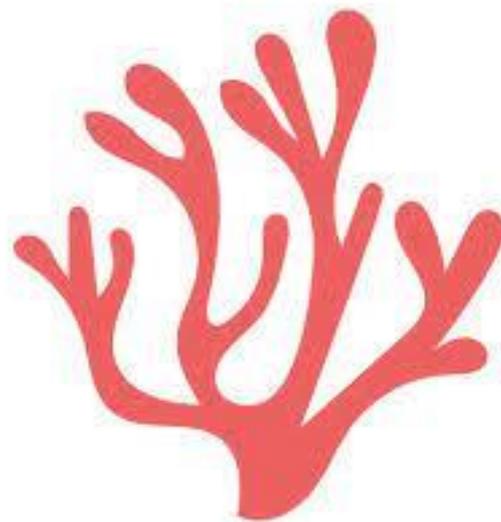
As algas marinhas podem ser cultivadas em qualquer oceano do globo, mesmo em águas muito frias, próximas as zonas polares!!

Estima-se que 8 milhões de toneladas de algas marinhas sejam cultivadas e colhidas anualmente no mundo.

Cerca de 70% das algas comercializadas são cultivadas, e não extraídas da natureza. Porém, a aquicultura é um processo complexo e que exige cuidados, assim como a agricultura. E isto independente de usar métodos manuais de baixa tecnologia, ou produção mecanizada em larga escala.



Um método secular de baixa tecnologia é o uso de “cordas” para prender fragmentos de algas marinhas, ou simplesmente prendê-las com grampos de bambu no fundo arenoso de zonas entre-marés, pois elas crescem por regeneração do talo. *Gracilaria*, uma alga vermelha produtora de agar, é cultivada assim no nordeste do Brasil.



Na China, em laboratório, os esporos de Kelps (as algas marrons grandonas) assentam em cordas que são colocados em tanques com água do mar. Quando atingem tamanho de alguns centímetros, as algas marinhas juvenis são inseridas nas torções da corda, a cada 10 centímetros. As cordas flutuam no mar com bóias, presas por estacas de ancoragem. Uma vez que as frondes de algas estão no tamanho adequado, elas são colhidas por embarcações, ou mergulhadores.

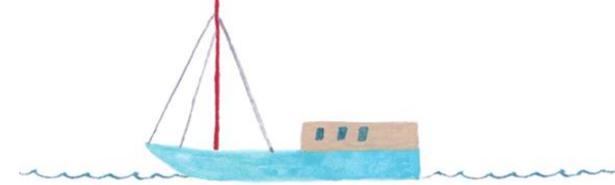
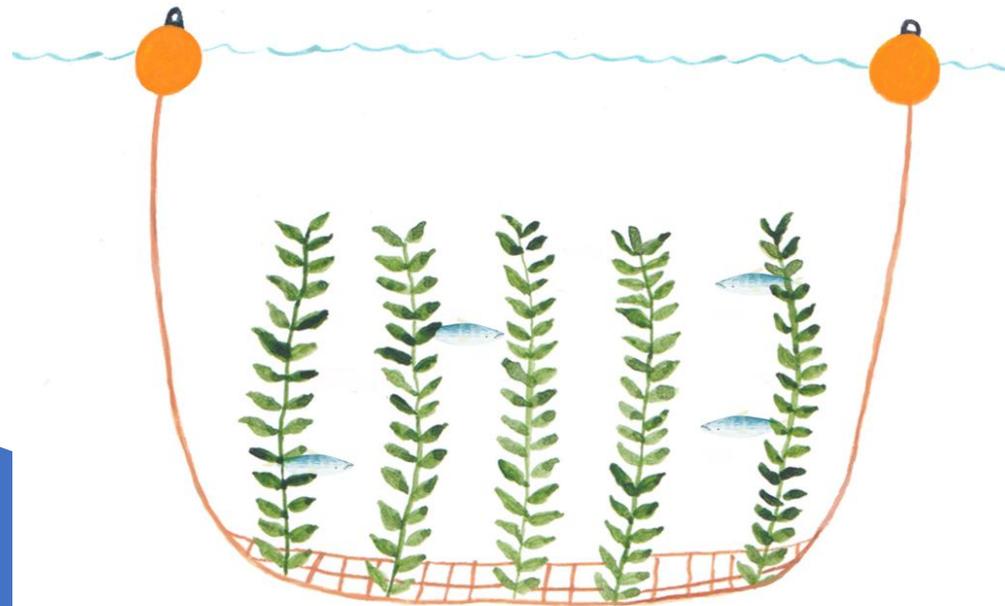
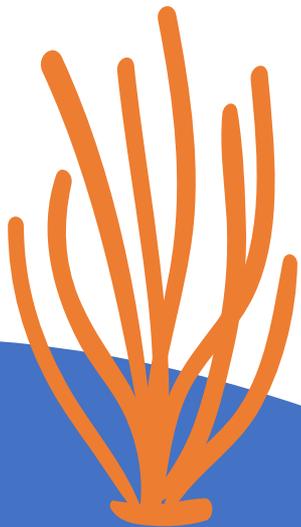


Ilustração de Liz Rowland. An Illustrated Guide to Seaweed Farming.
<https://mattersjournal.com/stories/seaweedfarming>.



No Japão, a alga vermelha **nori**, usada para fazer folhas para **sushi**, é inicialmente cultivada em tanques, em laboratórios especializados. No processo de germinação inicial, conchas de ostra são usadas para que os conchósporos da fase 1, liberados de algas-mães colhidas no mar, se prendam. Em outra estação do ano, os conchósporos liberam esporos da fase 2 (mudas) em redes de cultivo giratórias, nos tanques.

A temperatura, salinidade e nutrientes devem ser controlados para que esporos e mudas recrutem e germinem adequadamente, e este processo dura cerca de 1 ano. Uma vez que a alga **nori** germinada se liga (recruta) à rede de cultivo, ela é refrigerada até que as condições de temperatura e salinidade no mar sejam ideais para a transferência das redes para áreas rasas no mar.



O crescimento das mudas de *nori* germinadas e transferidas para o mar, leva cerca de um mês, até que estejam prontas para a colheita. O processo de cultivo e colheita ocorre várias vezes, durante o inverno.

Do mar, as algas *nori* são levadas para uma instalação de produção para ser limpa e picada, formando uma mistura.

Essa mistura é despejada em moldes, onde é drenada com esponjas e prensada, para passar por uma máquina de secagem, e depois, por um forno de torrefação.

Finalmente as folhas são classificadas em pilhas de 10 e embaladas a vácuo, e é o que compramos no mercado!!



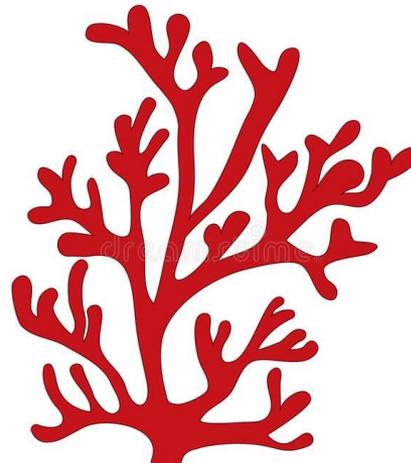
Agora você entendeu porque sushis são um pouquinho caros, não é?? É muito trabalho, muito tempo e muita técnica!!

A *Kappaphycus alvarezii* é uma das algas mais cultivadas no mundo, é vermelha, e dela é extraída uma goma, a carragenana. Este colóide é utilizado como espessante, emulsificante, geleificantes e estabilizante em alimentos como iogurtes, sorvetes, embutidos, geleias, molhos, dentre outros.

Um outro produto são os biofertilizantes líquidos a base do extrato desta alga, que possui demanda crescente para substituir os fertilizantes químicos, e desta forma viabilizar a agricultura orgânica e mais sustentável.

Ah!! Além de ser essencial na peletização de ração animal!! Avise seu pet!!

Extratos ou substâncias isoladas de algas marinhas vermelhas apresentam também diversas atividades biológicas auxiliares no tratamento de alguns tipos de diabetes e obesidade!!



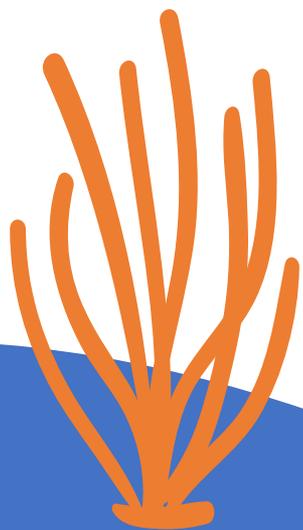
Você sabia que cultivar algas marinhas e incentivar a preservação de “florestas” algais submersas no nosso oceano, pode ser a maneira mais eficaz de sequestrar carbono atmosférico, e de combater as mudanças climáticas??



Pois é... fazendas de cultivo de algas marinhas, podem ser aliadas contra as mudanças climáticas, sim!!

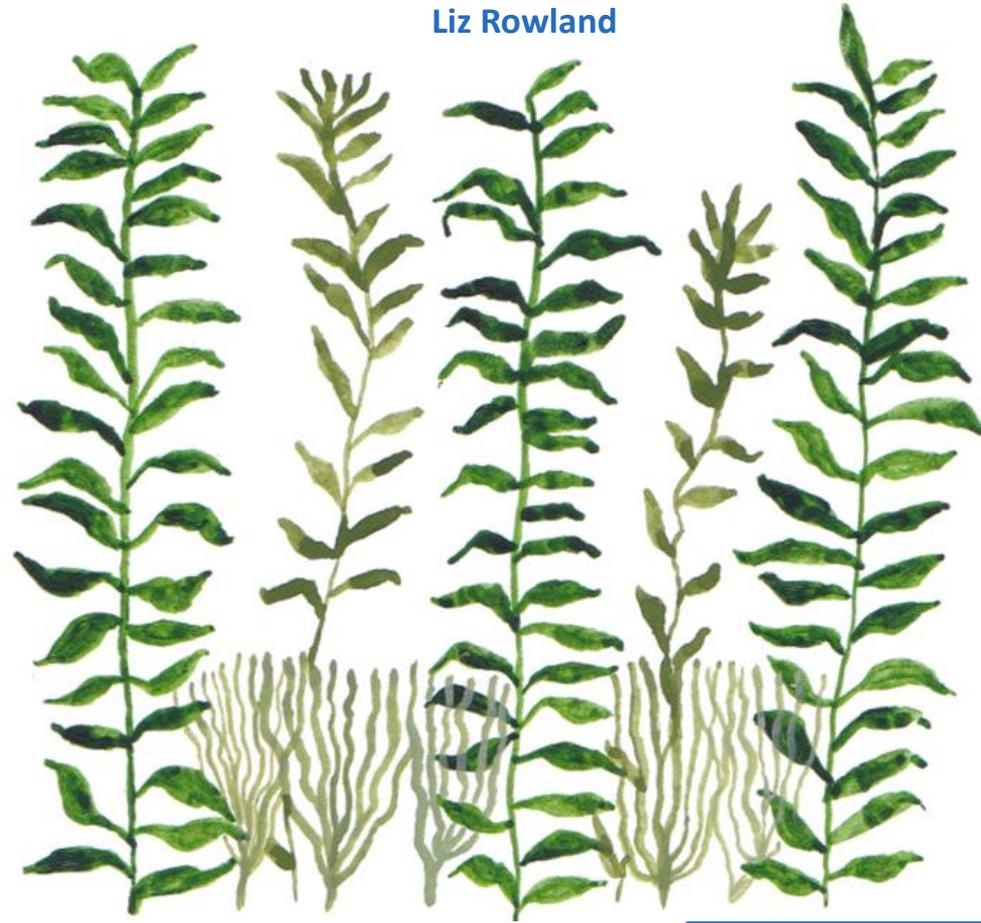
Elas são uma alternativa sustentável e que trazem diversos benefícios ambientais. Isso porque possuem funções parecidas às árvores, contribuindo para a produção de oxigênio atmosférico e sequestro de gás carbônico (CO₂), essenciais para diminuir as alterações climáticas.

No centro destas alterações estão os gases do efeito estufa, como metano e CO₂, emitido principalmente pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural). Estes gases contribuem para as mudanças climáticas, incluso para o aquecimento do planeta, ao impedirem que parte da radiação solar, refletida pela superfície Terrestre, volte para o espaço!



É fato que o plantio de árvores é sempre apontado como o principal recurso para atenuar os efeitos do CO₂. Contudo, esta não é a única solução, já que as algas marinhas também podem ajudar, e muito, neste processo.

Através da fotossíntese, as algas marinhas absorvem eficientemente o CO₂ (inclusive o excedente), e devolvem oxigênio para a atmosfera, reduzindo o impacto do efeito estufa.



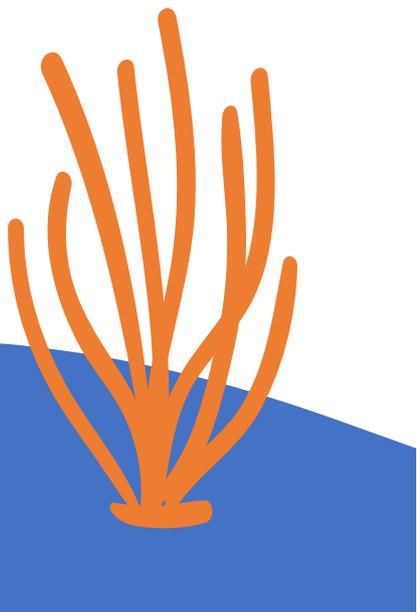
Estima-se que as algas marinhas sequestram cerca de 200 milhões de toneladas de CO₂ todos os anos da atmosfera!!

Além disso, os cultivos de algas podem ser usados para a produção de biocombustíveis, com menor emissão de CO₂ que combustíveis fósseis.

A aquicultura de algas marinhas também pode ajudar a reduzir as emissões da agricultura, melhorando a qualidade do solo, substituindo fertilizantes sintéticos e, quando incluída na alimentação do gado, reduzindo as emissões de metano em seus gases intestinais (uuiii....)!!

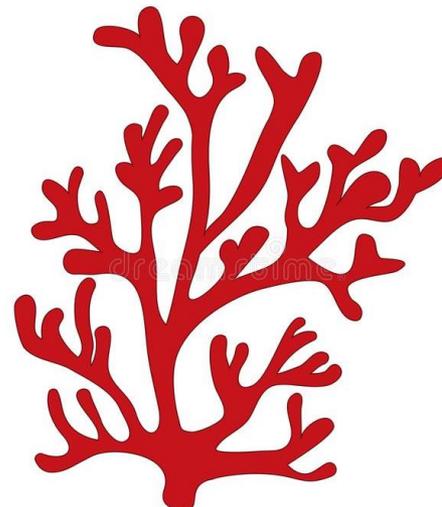
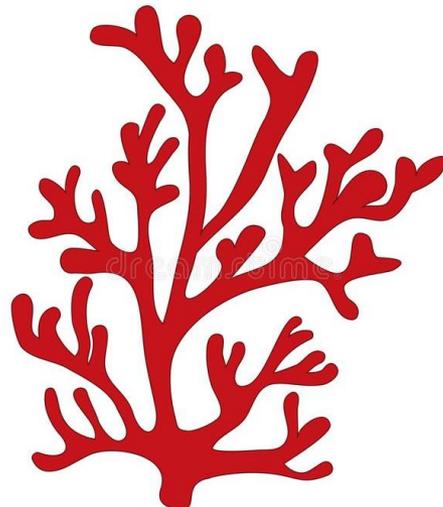
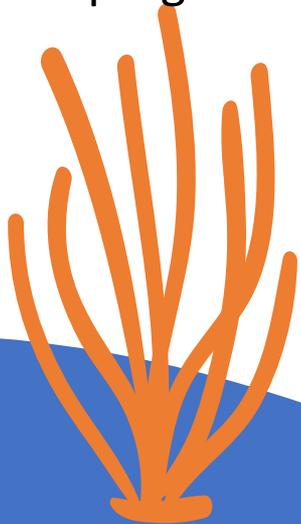
As fazendas de algas marinhas também reduzem os eventos severos das mudanças climáticas amortecendo a energia das ondas, e protegendo as linhas costeiras. E ainda elevando o pH, e fornecendo oxigênio às águas, reduzindo assim localmente os efeitos da acidificação dos oceanos.

Ilustração de Liz Rowland. An Illustrated Guide to Seaweed Farming.
<https://mattersjournal.com/stories/seaweedfarming>



Desta forma, as fazendas de algas marinhas são um tipo de uso eficiente e sustentável dos ambientes marinhos pois melhoram a qualidade da água do mar, promovendo o equilíbrio físico-químico, e a manutenção da biodiversidade marinha.

Alternativamente, auxilia na recuperação dos estoques pesqueiros. E além disto, estas fazendas possuem benefícios sociais, pois geram empregos e renda para as populações costeiras.

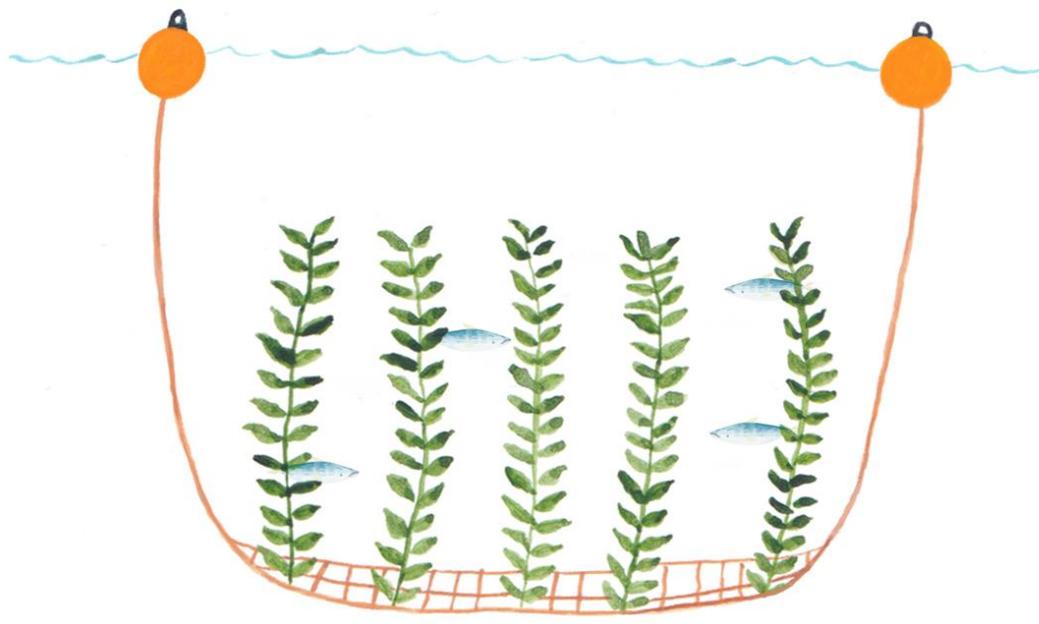
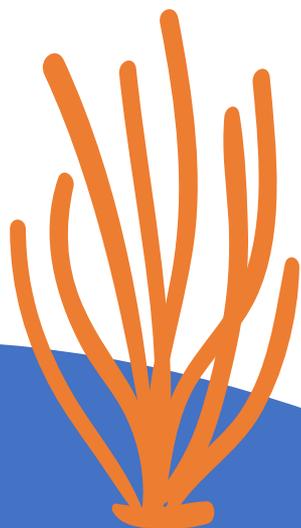


*Dentro do universo dos cultivos de algas no Brasil, a que mais tem ganhado destaque, é a alga vermelha *Kappaphycus alvarezii*, parece um palavrão né?! mas nomes científicos são meio complicadinhos e engraçados mesmo!! Esta alga apresenta sucesso de crescimento por aqui, bem como, assimila nutrientes durante a fotossíntese, o que beneficia as águas do local onde são cultivadas!!*

E portanto (ufa!!!), os cultivos de algas são empregados em projetos de **biorremediação** podendo contribuir para o meio ambiente pelo sequestro de gás carbônico, produção de oxigênio atmosférico, e assimilação de nutrientes ou compostos químicos em excesso, que estão contaminando a água do mar do local do cultivo!!



Estas algas são demais!!



Bem, chegamos ao final... como vimos neste livro as algas são essenciais para o meio ambiente, muito importantes para a nossa saúde, e podendo ainda se tornar essenciais no combate às mudanças climáticas!!

Pois, algumas características tornam as algas marinhas muito especiais:



1. por crescerem no mar, algas não competem com outros usos da terra, não consomem água potável, não precisam de fertilizantes e algumas espécies crescem por regeneração, facilitando o cultivo.
2. crescem 10x mais que plantas terrestres, consomem 20x mais carbono, e produzem mais oxigênio. Isto significa que cultivar algas para reduzir emissões de carbono, por si só já é uma atividade conservacionista, sustentável e eficiente!!



3. Quando ingeridas são consideradas superalimentos pois possuem antioxidantes, anti-inflamatórios, cerca de 10 vezes mais cálcio que o leite, ômega, vitaminas A, C, K e complexo B, e aminoácidos essenciais. Ah! E podem ser usadas em muitas receitas caseiras como biscoitos, croquetes, geleias, condimentos, saladas, molhos e sobremesas. (veja algumas sugestões no anexo).

4. Quando misturadas com ração para bovinos, reduzem muito a emissão de metano por estes animais. Como fertilizantes, as algas possuem P, N e K, podendo complementar algumas culturas, como alternativa aos fertilizantes químicos.

5. E por fim, (estas algas são danadas mesmo!!) têm sido usadas como biomateriais, desde blocos de construção, até substitutos de plásticos!! Podendo ser produzidos filmes transparentes finos, totalmente biodegradáveis, canudos e embalagens plásticas comestíveis. Ou ainda substituir garrafas e outros resíduos que estão indo parar em nossos oceanos!



Bem, espero que tenham gostado!

Pois as possibilidades de usos de algas são muitas, e com resultados positivos para o meio ambiente e para a saúde humana.

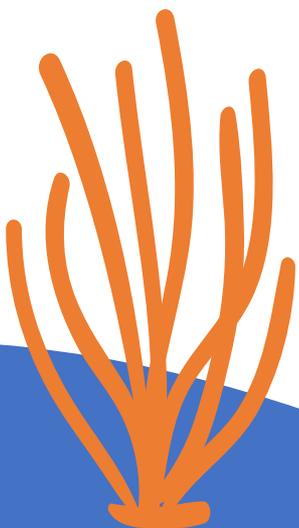
O Brasil deve se preparar para esta nova “onda”!!

Com carinho, Fran!



Anexo com receitas!

- Faça seus próprios lanches de algas assando alguns *snacks* de *aonori* ou *nori*, colhendo sua própria alga foliácea fresca na praia (as verdes, *Ulva* ou *Gayralia*, e a vermelha *aonori* do sushi, falamos delas anteriormente). Misture as algas (100-200 g fresca) drenadas com uma colher de sopa de azeite, outra de gergelim, e sal a gosto. Despeje camadas finas e quadradinhas em uma assadeira com papel manteiga, e asse no forno a 250 graus, por 15 a 20 minutos.



- Gelatina de suco de fruta com agar de algas (este é vendido em pó em lojas de produtos naturais). Em 200 ml de água fervendo, dissolva 2g (uma colher de sobremesa) de agar-agar. Adicione 200 ml de algum suco natural ou concentrado (maracujá, uva, ou outro). Distribua em recipientes individuais e coloque para gelar.

- após assadas, triture os snacks e use polvilhado no arroz, vegetais, ou macarrão. Ou ainda adicione a molhos.
- Com as algas torradinhas ou mesmo frescas, faça bolinhos de arroz com algas, sal e temperinhos a gosto, e frite em azeite.
- Faça o seu próprio sal de algas!! Misturando sal rosa e algas secas (assadas) e trituradas. É nutritivo e fica lindo!!

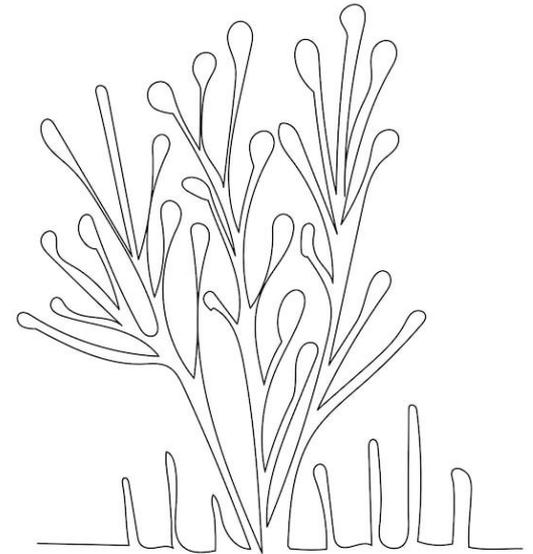


Oi!! Bem Vindos ao rolê das
macroalgas... isto é para colorir!!

Use sua criatividade!!



Você sabia que há
vários sites de
ilustrações
aquareláveis
gratuitos?
leia sugestões em
nossas referências, e
vamos deixar o
planeta mais colorido
ainda!!



REFERÊNCIAS

- Pellizzari, F. & R.P. Reis (2011). Seaweed cultivation on the Southern and Southeastern Brazilian Coast. Rev. Bras. Farmacognosia. 21 (2).
<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000057>
- Calumpong H., Kirkman H., Yokoya, NS., Hall-Spencer JM., Osman NAR., Park C., Pellizzari, F. and E. Sinclair (2021). Chapter 6G: Marine plants and macroalgae (Volume I). In: World Ocean Assessment (WOA) – United Nations.
- Calumpong H., Pellizzari F., Ruwa R. & and N. Solar-Bacho (2021) .Chapter 17. Change in seaweed harvest and uses. (Volume II). In: WOA-UN.
<https://www.un.org/regularprocess/sites/www.un.org.regularprocess/files/2011859-e-woa-ii-vol-ii.pdf>
 - KIDS BRITANNICA Seaweeds.
<https://kids.britannica.com/kids/article/seaweed/400176>
 - 14 Reasons Why Your Kids Should Eat Nori (Seaweed Snack)
<https://www.foodrinke.com/reasons-why-your-kids-should-eat-nori-seaweed-snack-benefits/>
- *Crédito de IMAGENS, DESENHOS e ILUSTRAÇÕES:*
 - Underwater Watercolor Clip Art Water Plants - Etsy Australia
 - CANVA (fundo). https://www.canva.com/pt_pt

PINTEREST

iSTOCK

DREAMSTIME.COM

FREEPIK

SHUTTER

HELLOARTSY



Apoio, financiamento e agradecimentos



Fundação
GrupoBoticário



de proteção à natureza



UNESPAR

Universidade Estadual do Paraná



CAMP//oceano

imersão nos desafios costeiros e marinhos



FUNESPAR



**2021
2030**

United Nations Decade
of Ocean Science
for Sustainable Development

**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
ENSINO SUPERIOR



UFSC

