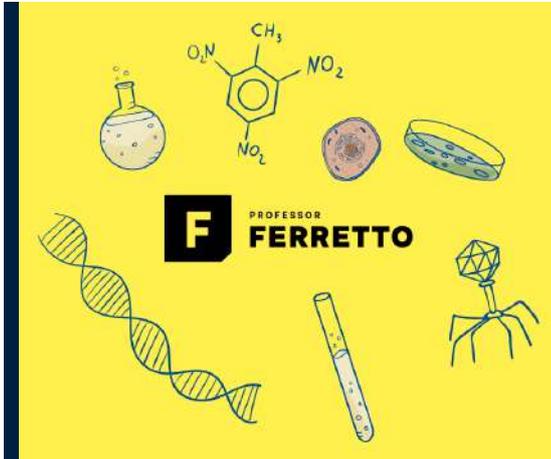


Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Características gerais](#)
- [Tipos morfológicos](#)
- [Organização corporal](#)
- [Tipos celulares em cnidários](#)
- [Células da epiderme](#)
- [Células da gastroderme](#)
- [Fisiologia](#)
- [Classes](#)
- [Classe Hydrozoa](#)
- [Classe Scyphozoa](#)
- [Classe Anthozoa](#)
- [Leitura 1](#)
- [Leitura 2](#)

FILO CNIDARIA

Os **cnidários** (*knide* = urtiga), incluídos no **filo Cnidaria**, são animais aquáticos caracterizados pela presença de células denominadas **cnidócitos**, com capacidade de **produção e inoculação de neurotoxinas urticantes**. Essas toxinas causam queimaduras e, em algumas espécies, as toxinas podem causar parada respiratória e cardíaca. É o caso da **vespa-do-mar** (*Chironex fleckerii*), água-viva australiana que possui um dos venenos mais ativos do Reino Animalia, sendo responsável por mais acidentes fatais do que tubarões na Austrália.

O nome **celenterados** (*koele* = cavidade, *enteron* = intestino) se refere à existência de uma **cavidade digestiva**, a **cavidade gastrovascular** (CGV). Os celenterados devem ser o primeiro grupo na escala evolutiva a apresentarem um tubo digestivo. Na verdade, o termo celenterados se refere a dois filos, o **filo Cnidaria** e o **filo Ctenophora**, de poucos representantes e que não será estudado detalhadamente. Assim, celenterados e cnidários, apesar de não serem exatamente termos sinônimos, serão usados como referência ao mesmo grupo, o filo Cnidaria.

DIVERSIDADE E HABITATS

O **filo Cnidaria** é representado por cerca de 11 mil espécies de animais, todas **obrigatoriamente aquáticas, predominantemente marinhas, mas eventualmente dulcícolas**. Não existem representantes terrestres.

Alguns representantes dos cnidários são sésseis, como **anêmonas-do-mar e corais**, e outros são **vágeis (móveis)**, como **hidras e medusas** em geral. Os menores representantes do grupo são algumas microscópicas medusas e as hidras de água doce, com 1 a 2 mm; os maiores são algumas medusas, com alguns metros, que nadam livremente em alto-mar.



Medusa.



Anêmona-do-mar
Isoteallia antarctica.

IMPORTÂNCIA

A maior importância dos cnidários está no **aspecto médico**. A toxina de cnidários pode causar desde lesões leves até acidentes fatais, como no caso da já citada vespa-do-mar australiana. Nenhuma medusa brasileira, no entanto, apresenta esse nível de toxicidade.

Na verdade, a toxina de águas-vivas não produz queimaduras, mas sim a sensação de queimaduras, devido à sua ação sobre o sistema nervoso e à reação inflamatória que pode promover. O maior perigo está na dor provocada, que pode fazer um nadador perder a concentração e acabar se afogando. No caso de medusas como a vespa-do-mar, o veneno pode levar à parada cardíaca ou respiratória. Outros efeitos das toxinas podem ser sudorese intensa, náuseas, vômitos e reações alérgicas.

Nos mares brasileiros, quatro espécies principalmente estão relacionadas a acidentes: as medusas *Tamoya haplonema*, *Chiropsalmus quadrimanus* e *Olinthias sambaquiensis* (conhecida como “reloginho” na região sudeste), além da caravela (*Physalia physalis*). No caso das caravelas, o mais comum dos cnidários a provocar acidentes no litoral brasileiro, as lesões podem ser reconhecidas pela presença de erupções cutâneas, vesículas (minúsculas bolhas), pápulas (pequenas elevações sólidas), vermelhidão, eventualmente necrose, e dor intensa.

O tratamento das lesões deve ser feito à base de **compressas de água do mar gelada**, para aliviar a dor e impedir que os cnidócitos que ainda não dispararam liberem seu veneno (uma vez que água doce hipotônica entraria nos cnidócitos por osmose e os levaria a romperem, liberando mais veneno), e **vinagre**, uma vez que o ácido acético pode neutralizar o veneno. Em caso de dor intensa, pode ser feita a aplicação de analgésicos via intramuscular.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Cnidários são:

- **radiados**, apesar de algumas anêmonas apresentarem simetria bilateral na idade adulta (simetria 2ª bilateral);
- **1ºs animais entozoários** da escala evolutiva, ou seja, com tubo digestivo, o que lhes permite realizar digestão extracelular; o tubo digestivo é incompleto, com um único orifício funcionando como ânus e boca;
- **1ºs animais eumetazoários** da escala evolutiva (com organização tecidual, mas ainda sem órgãos nem sistemas);
- **únicos animais diblásticos**, possuindo somente dois

folhetos germinativos, ectoderme e endoderme;

- **obrigatoriamente aquáticos**;
- **1ºs animais** da escala evolutiva **com células nervosas**.

TIPOS MORFOLÓGICOS

Há dois tipos morfológicos em cnidários, denominados **pólipos e medusas**.

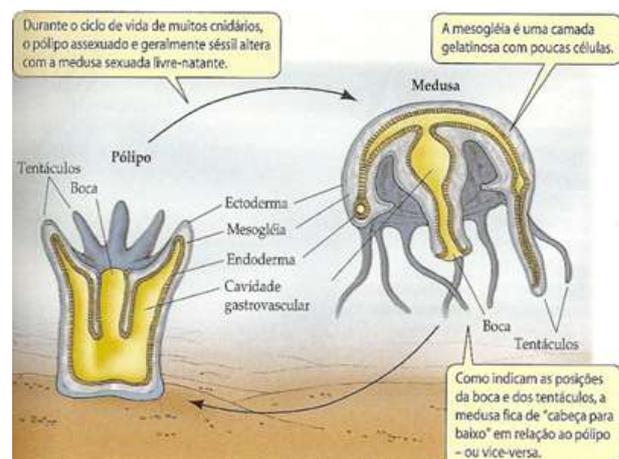
Os **pólipos** são dotados de **corpo cilíndrico e tentáculos** circundando a **boca**, que está voltada para cima, na extremidade livre, havendo um pé na extremidade oposta, em contato com o solo. São geralmente **fixos** (como **anêmonas-do-mar e corais**), mas eventualmente **móveis** (como **hidras**).

As **medusas** têm forma de **calota esférica**, com **tentáculos** nas bordas, circundando a **boca**, que está voltada para baixo, em sua **face oral**; a outra face é denominada **face aboral**. São livres e nadam ativamente.

De uma certa maneira, pólipos e medusas são inversas, com a posição da boca determinando a caracterização. Assim, a inversão da posição da boca pode representar a mudança de formato, o que ocorre em algumas espécies, quando o pólipos volta sua boca para o solo e passa à forma medusoide, ou quando a medusa volta sua boca para cima e passa à forma polipoide.

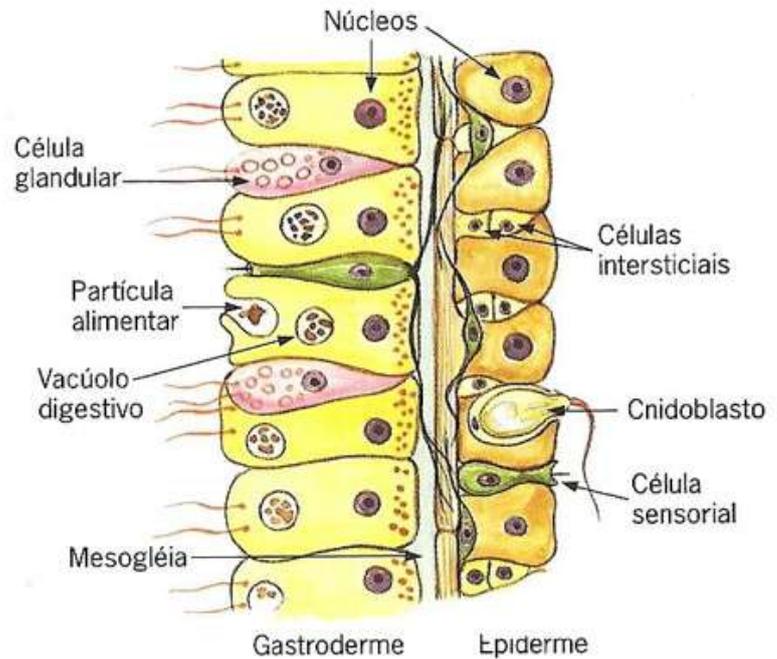
ORGANIZAÇÃO CORPORAL

Tanto em pólipos como em medusas, a parede do corpo é formada por apenas **duas camadas** celulares. A **epiderme**, mais externa, deriva da ectoderme, e a **gastroderme**, mais interna, deriva da endoderme e forma a cavidade gastrovascular. Entre as duas fica um material gelatinoso, denominado de **mesogleia**.



Tome nota:

TIPOS CELULARES EM CNIDÁRIOS



Cada camada celular do corpo de cnidários possui um determinado grupo de células que lhe é característico.

CÉLULAS DA EPIDERME

CÉLULAS EPITÉLIO-MUSCULARES OU MIOEPITELIAIS EPIDÉRMICAS

As **células epitélio-musculares** são responsáveis pelo **revestimento externo** do corpo dos cnidários, além de desempenhar **função contrátil**. **Não são consideradas células musculares verdadeiras**, uma vez que são originárias da ectoderme, e células musculares são provenientes da mesoderme (que está ausente em cnidários, que são diblásticos).

CÉLULAS SENSORIAIS

As **células sensoriais** são responsáveis pela percepção de estímulos no meio, uma vez que não há órgãos sensoriais caracterizados. Essas células podem perceber a **presença e a intensidade de luz**, funcionando como estruturas extremamente simples de visão, ou então **substâncias químicas na água, pressão hidrostática, orientação quanto à gravidade** (o que não é tão óbvio dentro da água) etc...

CÉLULAS GLANDULARES

As **células glandulares** da epiderme são responsáveis pela produção de **muco** lubrificante para facilitar a natação nas formas vageis ou de **substâncias pegajosas** para promover a fixação ao substrato nas formas sésseis.

CNIDOBLASTOS OU CNIDÓCITOS

Os **cnidoblastos** são as principais células que caracterizam os cnidários, sendo altamente especializadas em **proteção** contra predadores e **captura** de alimento. São pequenas bolsas contendo internamente um filamento enrolado que, ao ser disparado, injeta no corpo das presas uma forte neurotoxina. Essa neurotoxina tem efeito urticante ou paralisante e, em certos casos, pode causar parada respiratória ou cardíaca na vítima. Os cnidoblastos são responsáveis pelos acidentes, às vezes graves, de queimaduras sofridas por banhistas que tocaram em medusas e caravelas, conhecidas popularmente como águas-vivas. Em ambas, o maior risco está nos tentáculos e filamentos, que têm muitos cnidoblastos.

Para alguns autores, o nome cnidoblasto deve ser usado para a célula indiferenciada que origina a célula diferenciada cnidócito. Este possui uma organela especial denominada **cnida**, derivada de uma especialização do complexo de Golgi, responsável por fabricar a toxina do animal.

O tipo mais comum de cnida é o **nematocisto**, que pode ser caracterizado como uma cápsula para armazenar o veneno, onde se encontra também um **filamento urticante**. O nematocisto apresenta uma tampa, denominada opérculo, e uma projeção denominada **cnidocílio**, que age como um gatilho para disparar o filamento urticante. Ao encostar no cnidocílio, o opérculo vira ao avesso, liberando o filamento urticante, que penetra na pele da vítima, injetando o veneno contido no nematocisto.

CÉLULAS INTERSTICIAIS

As **células intersticiais** são células **indiferenciadas**, capazes de originar qualquer outra célula no corpo do cnidário, sendo por isso responsável pela **regeneração** no animal, bem como reposição dos cnidoblastos utilizados.

CÉLULAS DA GASTRODERME

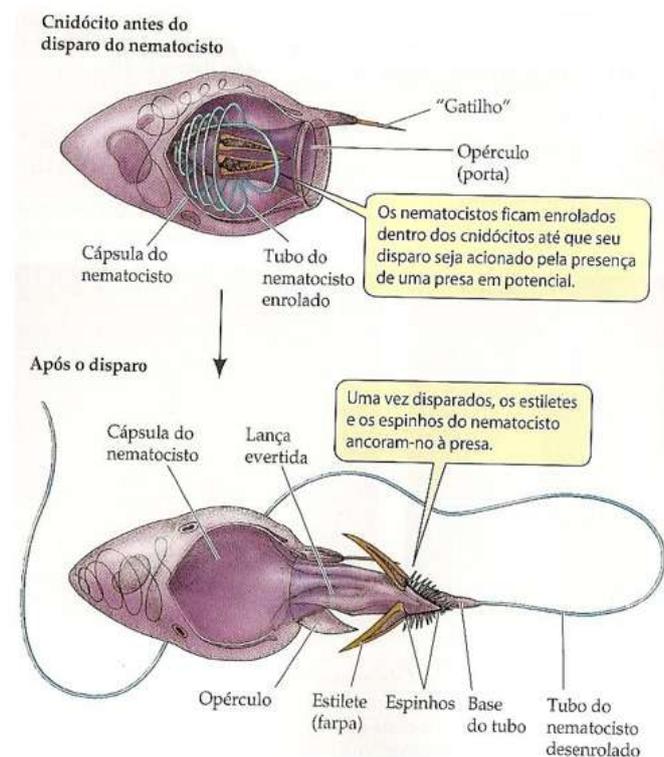
CÉLULAS NUTRITIVO-MUSCULARES OU MIOEPITELIAIS DIGESTIVAS

As **células nutritivo-musculares** são responsáveis pelo **revestimento interno** do corpo dos cnidários, forrando a cavidade gastrovascular. Essas células produzem **enzimas digestivas**, sendo responsáveis pela digestão e absorção do alimento por cnidários. São também dotadas de **dois flagelos**, cujo movimento **auxilia a mistura do alimento às enzimas digestivas**, aumentando a eficiência do processo digestório.

Assim como as células epitélio-musculares, desempenham **função contrátil**, mas também **não são consideradas células musculares verdadeiras**, uma vez que são originárias da endoderme, e não da mesoderme, ausente nesse grupo.

CÉLULAS GLANDULARES

As **células glandulares** da gastroderme são responsáveis pela produção de **muco** para proteger a cavidade gastrovascular da ação das próprias enzimas digestivas do animal.



Uma vez disparados, os cnidoblastos se perdem e devem ser substituídos por novos, originados a partir de células intersticiais, indiferenciadas, localizadas na epiderme.

CÉLULAS INTERSTICIAIS

Como na epiderme, as **células intersticiais** são células **indiferenciadas**, capazes de originar qualquer outra célula no corpo do cnidário, sendo por isso responsável pela **regeneração** no animal.

FISIOLOGIA

Cnidários são os primeiros animais da escala evolutiva a disporem de tecidos, mas ainda não possuem **órgãos nem sistemas** caracterizados.

- Processos como **respiração e excreção** ocorrem por simples **difusão** a partir da superfície corporal (não se deve usar o termo cutâneo para se referir à respiração porque esponjas não têm pele, que é um órgão).

- **Não há sistema circulatório**, de modo que a distribuição de substâncias se dá também por **difusão**. A **cavidade gastrovascular**, como o nome “vascular” indica, faz também o papel de um sistema circulatório, recebendo e distribuindo substâncias pelo interior do corpo.

- A **nutrição** é realizada por um tubo digestivo incompleto, com um único orifício funcionando simultaneamente como boca e ânus, sendo a **digestão parcialmente extracelular e parcialmente intracelular**. Este fato permite aos celenterados ingerir grandes presas ou pedaços de alimentos, que podem ser reduzidos a partículas menores, sendo em seguida quase que completamente digeridas fora das células pelas enzimas lançadas na cavidade digestiva. Ocorre, portanto, a digestão extracelular, completada depois pela intracelular, realizada em lisossomos, pois as partículas muito pequenas são fagocitadas pelas células da própria parede da gastroderme.

- **É a primeira vez que ocorrem células nervosas na escala evolutiva**, uma vez que neurônios estão ausentes em poríferos. Estes **neurônios se localizam na mesogleia**, formando uma **rede nervosa difusa**. Apesar do termo **sistema nervoso difuso** ser utilizado, ele não é muito apropriado, pois cnidários não possuem órgãos nem sistemas caracterizados.

CLASSES

Cnidários estão organizados em três classes principais, de acordo com as formas predominantes, pólipos ou medusas.

1. Classe Hydrozoa: predomínio da fase polipoide sobre a medusoide; medusas somente para reprodução ou ausentes;

2. Classe Scyphozoa: predomínio da fase medusoide sobre a polipoide; pólipos somente para reprodução;

3. Classe Anthozoa: existência somente da fase polipoide; inexistência de medusas.

Alguns autores consideram a existência de 2 outras classes, a **classe Cubozoa** e a **classe Staurozoa**.

A **classe Cubozoa** compreende cnidários marinhos em que predomina a forma de medusa, como ocorre na classe Scyphozoa. Para alguns autores, inclusive, Cubozoa é uma subclasse de Scyphozoa. A medusa dos cubozoários lembra um sino de forma cúbica (daí o nome do grupo), com os tentáculos nos vértices das bordas do corpo. Uma espécie desse grupo relacionada a acidentes com nadadores é *Chiropsalmus quadrumanus*.

A **classe Staurozoa**, recentemente descrita, possui como característica marcante o fato das medusas adultas de uma das duas ordens desta nova classe viverem agarradas a rochas ou algas através de uma estrutura chamada pedúnculo.

CLASSE HYDROZOA

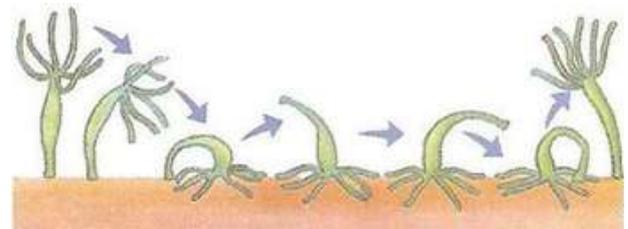
A classe dos hidrozoários se divide em duas ordens principalmente, **ordem Hydroidea** e **ordem Siphonophora**.

ORDEM HYDROIDEA

A **ordem Hydroidea** se caracteriza pela inexistência de medusas, havendo **somente pólipos**, que são **móveis e solitários**, como a hidra (*Hydra sp.*).

A hidra verde é uma espécie de água doce. Microscópicas algas unicelulares, com clorofila, vivem no interior de suas células, daí sua cor. A associação entre as **algas (zooclorelas)** e a hidra é importante para ambas, pois a hidra usa o oxigênio liberado pela fotossíntese das algas e estas recebem em troca substâncias de excreção da hidra. É, portanto, um caso de mutualismo.

A hidra é um animal bastante ativo, com grande capacidade de contração do corpo e dos tentáculos, além de poder se locomover por **cambalhotas e mede-palmos**.



Locomoção por cambalhotas.

As hidras fazem **reprodução assexuada por fragmentação (regeneração), brotamento (gemiparidade) e divisão binária (bipartição por fissão longitudinal)**.

Já a **reprodução sexuada** depende da formação de gametas, no interior de gônadas (testículos e ovários), localizadas externamente como saliências da epiderme. Hidras são **monoicas (hermafroditas)**. Espermatozoides são

lançados na água e nadam até os óvulos localizados em ovários na superfície da epiderme. A fecundação é interna. Os zigotos se destacam e originam novos animais, de modo que o desenvolvimento é direto, portanto sem larvas.

ORDEM SIPHONOPHORA

A ordem Siphonophora apresenta pólipos como fase predominante e pequenas medusas de papel reprodutivo. Os pólipos são **coloniais** e podem ser **vágeis**, como na **caravela portuguesa** (*Physalia sp*) e na *Vellela sp*, ou **sésseis**, como no **hidrocoral urticante** (*Obelia sp*).



Brotamento em hidras

A **caravela portuguesa** (*Physalia sp*) é um animal colonial flutuante, formador de colônias heteromórficas ou polimórficas. O termo “heteromórfica” ou “polimórfica” é usado para se referir ao fato de que os muitos indivíduos que constituem a colônia são bastante diferentes em forma, sendo, portanto, especializados para a realização de diferentes funções. Na caravela, chama a atenção uma grande bexiga flutuante, o **pneumatóforo ou flutuador**, cheia de gás, da qual saem longos filamentos submersos. Na extensão dos filamentos estão interligados muitos indivíduos ou **zoides**, especialmente os **gastrozoides (para nutrição)**, os **dactilozoides (ricos em cnidoblastos, para defesa)** e os **gonozoides (para reprodução)**. Cada zóide é um pólipo modificado, sendo que alguns autores os consideram medusas modificadas.

Pelo grande número de dactilozoides presentes nos filamentos, as caravelas capturam com facilidade grandes presas, como peixes, por exemplo, que ficam enrolados nos tentáculos, são paralisados e depois lentamente digeridos pelos gastrozoides. As caravelas e as medusas costumam causar queimaduras em banhistas e representam um sério risco, até mortal, dependendo da extensão do ferimento provocado e da sensibilidade da pessoa acidentada.

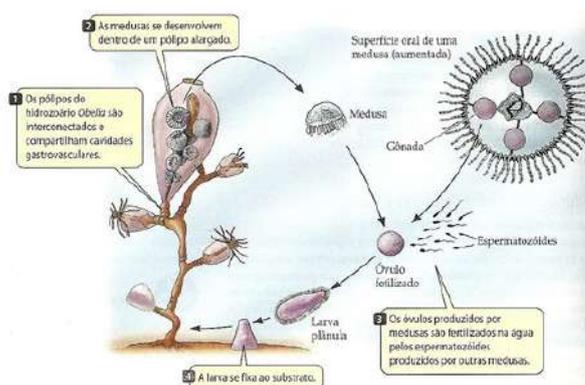
O **hidrocoral urticante** (*Obelia sp*) é uma **colônia sésil de pólipos**, com um **endoesqueleto quitinoso** na mesogleia. Também é uma **colônia heteromórfica**, com pólipos modificados na forma de gastrozoides e gonozoides.

Em sifonóforos, como a caravela e a *Obelia*, a reprodução ocorre com **alternância de gerações ou metagênese**. A alternância de gerações ou metagênese é uma ocorrência rara no Reino Animal. Em muitas espécies de cnidários há duas fases de vida que se alternam, cada uma efetuando um tipo de reprodução, sexuada e assexuada. Assim, **a fase de pólipo se reproduz assexuadamente originando medusas e estas, por sua vez, ao se reproduzirem sexuadamente, formam os pólipos, fechando um ciclo vital**.

No caso dos sifonóforos, os **pólipos (fase duradoura)** são **responsáveis pela reprodução assexuada por brotamento**, formando novos pólipos que permanecem unidos em colônia. Alguns pólipos (gonozoides) formam então **medusas (fase passageira)**, responsáveis pela **reprodução sexuada**, em que as medusas são dioicas, de **fecundação externa e desenvolvimento indireto**, com formação de uma **larva ciliada livre-natante denominada plânula**. A plânula nada para encontrar um lugar adequado à sua instalação, quando então sofre metamorfose e origina um novo pólipo, que reinicia o ciclo vital.



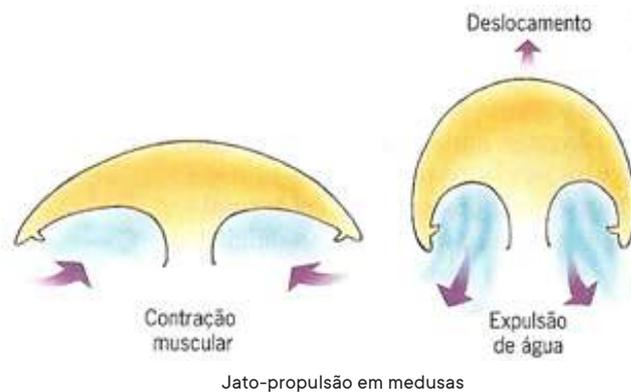
Caravela (*Physalia sp*)



CLASSE SCYPHOZOA

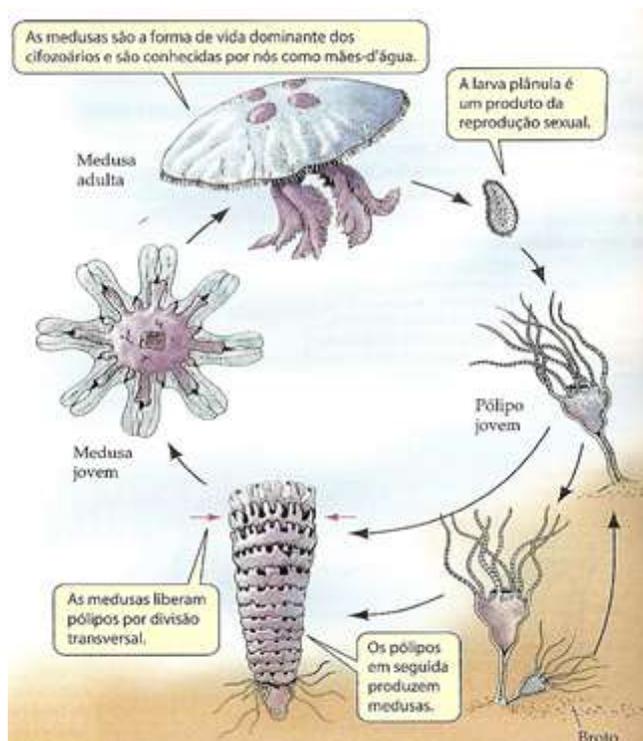
Os **cifozoários** são caracterizados pelo **predomínio da forma de medusa**, com **pólipos reduzidos com papel somente reprodutivo**. As medusas atingem grandes dimensões, de até 2 metros de diâmetro por vários metros de comprimento nos tentáculos, como ocorre com *Aurelia sp.*

Na margem do corpo das medusas distribuem-se faixas musculares responsáveis pela contração do corpo, o que provoca a expulsão de jatos de água para a natação do animal, num processo denominado de **jato-propulsão**.



Jato-propulsão em medusas

Em cifozoários, como a *Aurelia*, a reprodução também ocorre com **alternância de gerações ou metagênese**. As **medusas (fase duradoura)** são responsáveis pela **reprodução sexuada**, em que as medusas são **dioicas**, de **fecundação interna** e **desenvolvimento indireto**, com formação de uma **larva plânula**. A plânula sofre metamorfose e origina um pólipo reduzido, denominado **cifistoma**. Esse **pólipo cifistoma (fase passageira)** é responsável pela **reprodução assexuada**, que agora ocorre por estrobilização, um processo exclusivo desse grupo. Na estrobilização, o pólipo se divide transversalmente (fissão transversal) em segmentos denominados **éfiras ou efírlas**, que se destacam, originando cada uma medusa. As medusas, por reprodução sexuada, voltam a produzir os pólipos, caracterizando-se assim a alternância.



CLASSE ANTHOZOA

Os **antozoários não possuem forma medusoide**, correspondendo todos a **pólipos sésseis, solitários**, como as **anêmonas-do-mar**, ou **coloniais**, como os **corais**.

ANÊMONAS-DO-MAR

As anêmonas ou rosas-do-mar só se apresentam sob a forma de pólipos sésseis, que são maiores e mais complexos do que nos demais grupos. São belos animais, de várias cores, que se destacam entre a fauna das rochas litorâneas pelo grande número de longos tentáculos envolvendo a abertura bucal. Internamente, a cavidade gastrovascular é subdividida por septos longitudinais (6 ou múltiplo de 6). Nesses septos, há longos filamentos ricos em células glandulares e também cnidoblastos. Quando estimuladas, as anêmonas podem retraindo completamente seus tentáculos e o corpo todo, tomando a forma arredondada.

CORAIS

Os corais são pequenos pólipos sésseis coloniais. O fato marcante nos corais é a produção de um forte esqueleto calcário e orgânico que sustenta uma infinidade de pequenos pólipos, todos interligados por longos tubos geralmente bem ramificados. Algumas espécies são, no entanto, pólipos isolados, individuais, que formam uma placa esquelética na região basal, na qual se apoiam.

Corais podem ser de dois tipos, os corais falsos e os verdadeiros. Os **corais falsos ou córneos**, como as gorgônias ou corais de joalheiros, se caracterizam pela presença de um **endoesqueleto de calcário**, enquanto os **corais verdadeiros ou pétreos**, como o coral-cérebro, se caracterizam pela presença de um **exoesqueleto de calcário**. São os corais verdadeiros os responsáveis pela formação dos recifes de coral.

Recifes de coral são formados pelo empilhamento de esqueletos calcários de corais mortos. Corais, à medida que morrem, têm sua parte orgânica decomposta, restando-lhes somente os exoesqueletos calcários. A nova geração de corais se forma por sobre os esqueletos dos corais mortos da geração anterior. Desse modo, num recife, sempre há uma camada de corais vivos na superfície da rocha coralínea.

Esses fabulosos minúsculos animais são os responsáveis pelas maiores construções do planeta feitas por seres vivos. É o caso da Grande Barreira de Recifes, no nordeste da Austrália, com mais de 2 000 km de extensão, por 200 km de largura e 200 metros de altura em algumas regiões. Esse recife gigantesco deve ter começado a se formar há cerca de 10 000 anos!

Os recifes de corais são importantes constituintes dos ricos e produtivos ecossistemas litorâneos, não só por manterem relações de proteção e alimentação com outras espécies, mas também por fornecerem a elas pontos de fixação para a ocupação de novos espaços, além das próprias rochas.

Os corais são abundantes nos mares tropicais, em águas rasas e agitadas, pobres em nutrientes orgânicos e conseqüentemente com boa penetração de luz, com temperaturas médias anuais entre 22 e 25°C, e a exemplo da hidra têm no corpo pequenas algas unicelulares do grupo dos dinoflagelados, as **zooxantelas**, de cor parda, com as quais vivem em mutualismo.

EFEITO ESTUFA E BRANQUEAMENTO

Com a elevação da temperatura média do planeta devido à intensificação do efeito estufa, as primeiras vítimas podem estar sendo os corais. O aumento da temperatura da água modifica o metabolismo fotossintético das algas zooxantelas, que acabam por produzir substâncias tóxicas aos corais. Os corais então expulsam as zooxantelas.

A primeira mudança perceptível é a perda da coloração vistosa normalmente encontrada em corais, que se deve às algas, passando os mesmos a se tornarem pálidos, esbranquiçados. Essa condição é conhecida com o nome de **branqueamento**. Sem as algas, os corais perdem sua principal fonte de nutrientes, e morrem. Considerando que os corais vivos são essenciais para manter a estrutura dos recifes de corais, sua morte leva à desagregação da rocha coralínea. Como os recifes de corais são o ecossistema de maior biodiversidade marinha, as perdas ecológicas podem ser drásticas.

	Hydrozoa	Scyphozoa	Anthozoa
Pólipos	Hidropólipos, isolados ou coloniais (fase duradoura)	Cifopólipos, isolados (fase passageira)	Antopólipos, isolados ou coloniais
Medusas	Hidromedusas, pequenas e com véu, que age como membrana para a natação (fase passageira); ausentes em <i>Hydra sp</i>	Desenvolvimento indireto (com larva plânula)	Ausentes
Reprodução assexuada	Fragmentação, brotamentos e fissura longitudinal	Estrobilização	Fragmentação, brotamentos e fissura longitudinal
Reprodução sexuada	Desenvolvimento direto ou indireto (com larva plânula)	Cifomedusas, geralmente grandes e sem véu (fase duradoura)	Desenvolvimento indireto (com larva plânula)
Metagênese	Em algumas espécies; ausente em <i>Hydra sp</i>	Em todas as espécies	Ausente
Exemplos	<i>Hydra sp</i> (hidra de água doce, com pólipos solitários móveis); <i>Obelia sp</i> (hidrocoral urticante, com pólipos coloniais fixos); <i>Physalia sp</i> (caravelas, com pólipos coloniais móveis)	Grandes medusas, como <i>Aurelia aurita</i>	Anêmonas-do-mar (com pólipos solitários fixos) e corais (com pólipos coloniais fixos)

LEITURA - AMEAÇA NA FLORESTA SUBMERSA: MUDANÇAS CLIMÁTICAS PÕEM EM RISCO SIMBIOSE QUE SUSTENTA RECIFES DE CORAL

Os recifes de corais são considerados um dos ecossistemas mais afetados pela onda de aquecimento global. Acredita-se que essa mudança climática seja originada principalmente pela emissão de gases provocadores do efeito estufa, que intensifica os fenômenos naturais em áreas de menores latitudes, aumentando, por exemplo, a pluviosidade em locais onde chovia pouco e tornando mais secas regiões já relativamente áridas. No caso dos polos, também um dos ecossistemas mais afetados, a diminuição das calotas (cerca de 10% da cobertura de gelo mundial já desapareceu desde 1900) expõe novas áreas de solo onde espécies exóticas proliferam. A elevação do nível dos mares já fez com que muitos países do Pacífico Sul perdessem territórios.

Recifes de corais são ecossistemas que se desenvolvem ao longo das faixas tropicais do planeta, onde a temperatura média das águas oceânicas é superior a 22°C. Isso se deve ao fato de que a precipitação de carbonatos é favorecida dentro de uma estreita faixa de temperatura, determinada principalmente pelas algas simbiotes que vivem associadas aos tecidos dos corais, também conhecidas como algas *Zooxanthellae*. São elas, também, as responsáveis pela maior parte da produção primária dentro de um recife de corais. Por se tratar de um ambiente extremamente estável ao longo do tempo, os organismos que lá se desenvolvem acabaram por evoluir para nichos extremamente específicos. São muito grandes as taxas de simbiose encontradas num recife de corais.

Tendo em foco os ecossistemas dos recifes, é possível verificar que a intensificação dos fenômenos climáticos em baixas latitudes pode tornar-se catastrófica para aqueles menos resistentes. O aumento da frequência dos fenômenos conhecidos como El Niño causa enorme impacto sobre as populações marinhas. Esse fenômeno é caracterizado pelo aquecimento atípico das águas superficiais do Oceano Pacífico central, promovendo a interrupção dos processos de ressurgência, responsáveis pelo afloramento de água profunda, fria e rica em nutrientes que fertilizam as águas superficiais e dão suporte à produção de biomassa marinha. Essa bomba de fertilização de águas superficiais ocorre sobretudo na costa oeste dos continentes e é o principal sustento da cadeia alimentar. Com a diminuição da circulação oceânica, o aquecimento das águas superficiais se torna cada vez mais intenso, tendo como uma de suas consequências, globalmente, a elevação da temperatura das águas além do limite suportável pelos corais, provocando o branqueamento. Esse processo é fundamentado na perda de pigmentos e de algas simbiotes associados aos tecidos dos corais, tornando-os brancos, susceptíveis a doenças e até mesmo à morte.

Os fenômenos de branqueamento produzem um número crescente de vítimas nos recifes, que tiveram sua biodiversidade irreversivelmente afetada. Durante o maior evento de branqueamento, ocorrido em 1998 nos mares tropicais, cerca de um sexto das colônias do mundo pereceram.

Através de estudos de monitoramento das condições climáticas e oceanográficas das regiões tropicais, estima-se que os eventos de branqueamento estejam aumentando em frequência e intensidade. Tais eventos são conhecidos pelo fato de que os invertebrados com algas simbiotes (não só os corais, mas também alguns moluscos, vermes e esponjas) expelem suas algas e seus pigmentos acessórios, que lhes conferem cores, expondo a coloração branca de seus esqueletos carbonáticos. Acredita-se que isso ocorra pelo fato de que pequenas elevações na temperatura média das águas, por períodos prolongados, provoquem um colapso do sistema fotossintético das algas simbiotes, tornando-as tóxicas aos corais.

Scientific American Brasil, maio de 2004

LEITURA – PESQUISADORES BRASILEIROS IDENTIFICAM RECIFE NO LITORAL DA AMAZÔNIA QUE, EM TEORIA, NÃO TERIA CONDIÇÕES DE EXISTIR

Revista Época - 03/05/2016

Na última semana, uma equipe de pesquisadores brasileiros publicou uma grande descoberta: um recife de coral até então desconhecido no litoral brasileiro. A descoberta, que já é fascinante por si só, ganha contornos ainda mais empolgantes quando se percebe que, na teoria, aquele recife não deveria estar lá. As condições são tão desfavoráveis que é como se fosse um recife impossível.

O próprio estudo que anunciou a descoberta, publicado na revista *Science Advances*, reconhece isso. "Pelo impacto na salinidade, na acidez, na penetração da luz e nutrientes, grandes rios tropicais tipicamente excluem recifes de carbonato de plataformas continentais. A foz do Amazonas-Orinoco e do Ganges-Brahmaputra são exemplos didáticos dessas lacunas", diz o estudo.

Ainda assim, a equipe de pesquisadores, coordenada pelos professores Carlos Rezende, da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e Fabiano Thompson, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com a participação de dezenas de alunos de pós-graduação, encontrou o recife, contra todas as possibilidades. A vida dá um jeito de prosperar, mesmo em condições desfavoráveis.

Fabiano Thompson conversou com ÉPOCA por telefone e contou como foi feita essa descoberta, que pode ser uma das mais importantes da oceanografia do Brasil. Apesar da improbabilidade de haver um recife na região, alguns indícios já mostravam que poderia ter alguma coisa por lá. Um resumo publicado em 1977, por exemplo, tinha encontrado presença de esponjas na foz do Amazonas. Outro estudo, de 1999, encontrou corais a sul da foz. Mas a presença não era certa, e a crença na época era que, se houvesse recifes, eles não estariam vivos.

Foram duas expedições para a região. A primeira em 2012, em um navio americano numa parceria dos pesquisadores brasileiros com a Universidade da Geórgia. A segunda, em 2014, foi exclusivamente brasileira, com apoio da Marinha e do Ministério de Ciência e Tecnologia. O que eles encontraram? Um sistema de recifes vivos e ativos, de cerca de 9.500 quilômetros quadrados, se estendendo entre a Guiana Francesa, passando pelo litoral do Amapá, Pará até o Maranhão. Um ecossistema que abriga mais de 30 espécies de algas, 60 espécies de esponjas, 40 de corais, isso sem falar mais de 70 espécies peixes que dependem de recifes para se reproduzir e prosperar.

Ninguém acreditava que essa diversidade existia ali por conta das características do local. A cada segundo, o rio Amazonas despeja no mar 300 mil metros cúbicos de uma água turva, carregada de matéria orgânica da floresta. Essa pluma compromete a entrada da luz solar no oceano, impedindo o surgimento de espécies que fazem fotossíntese. Sem fotossíntese, não há oxigênio o suficiente na água, o que, na teoria, impede o surgimento de corais. Mas eis que, na foz do Amazonas, a fotossíntese é substituída por bactérias que fazem quimiossíntese - usam processos químicos para gerar energia. As esponjas se alimentam desses micróbios, permitindo a existência de um ecossistema complexo e único, mesmo sem luz solar. "O que nós encontramos lá não existe em lugar nenhum. Até hoje, ninguém nunca tinha encontrado algo igual, em nenhuma parte do mundo", diz Thompson.

Como era de se esperar, o novo ecossistema mal foi encontrado e já se encontra ameaçado. Há forte pressão por parte da pesca, especialmente no Pará e Amapá, muitas vezes feita de forma predatória. Mas o maior perigo são as operações de exploração de óleo e gás na região.

O próximo passo da pesquisa será avaliar as ameaças e riscos do novo ecossistema, além de identificar possíveis espécies ainda não descritas pela ciência.