

MACROALGAS VERDES

A palavra *alga*, expressão informal e sem caráter taxonômico, inclui organismos que apresentam clorofila e talos não diferenciados em raiz, caule, folhas, flores ou frutos. Eles são encontrados predominantemente em ambientes aquáticos (rios, lagos, mangues e mares), mas podem viver em ambientes úmidos e em associação com outros organismos (por exemplo, líquens: fungo + alga). Devido à pequena ou nenhuma capacidade de locomoção, as algas podem viver fixadas a algum tipo de substrato ou em suspensão na coluna d'água. Por isso, são consideradas organismos bentônicos ou planctônicos, respectivamente. Elas também são os produtores primários responsáveis por mais de 50% da produção primária do planeta.

Nesta aula prática, focaremos apenas no grupo das clorófitas, comumente conhecidas como algas verdes, pertencentes à divisão Chlorophyta (do grego, *chloro* significa verde e *phyton* significa planta). As algas verdes são encontradas em ambientes muito diversos e com ampla distribuição no planeta (espécies cosmopolitas), porém aproximadamente 90% das espécies habitam ambientes de água doce. As características básicas desse grupo taxonômico são: células eucarióticas, clorofilas a e b, xantofilas (principalmente a luteína) e carotenos (principalmente o β -caroteno), amido como principal reserva, parede celular de celulose e presença de flagelos em alguma fase do ciclo de vida.

As algas verdes apresentam os mais diversos níveis de organização vegetativa, variando desde formas microscópicas até formas que podem atingir alguns metros de comprimento (*Codium magnum*, por exemplo). O talo é o corpo celular das algas sem organização de raízes, caules, folhas, flores ou frutos. Apesar disso, pode ser formado por rizoides, que permitem a fixação ao substrato; por cauloide ou caulídeo, que promove sua sustentação; ou por filoide ou filídeo, que permite a captação da energia solar. Apesar de tais estruturas se assemelharem à raiz, ao caule e às folhas, estas não apresentam vasos condutores.

Apresentamos, a seguir, a divisão morfológica dos diferentes tipos de talos existentes e suas características.

1. FORMAS UNICELULARES

Indivíduos formados por uma única célula, com ou sem flagelo(s), com estigma (organela fotorreceptora) e vacúolo. Algumas espécies apresentam ornamentações ou apêndices de tamanhos variados para sua flutuação na superfície da água.



Figura 1 – *Chlamydomonas sp.*, exemplo de clorófitas unicelular flagelada.

2. FORMAS COLONIAIS

São constituídas por agregados de células, apresentando-se unidas fisicamente pela bainha de mucilagem para melhor flutuação.

2.1 COLÔNIAS AMORFAS

As células não apresentam organização definida.

2.2 CENÓBIO

É um tipo de colônia mais complexa, em que as células têm forma e número definidos. Ocorre apenas em espécies de água doce.

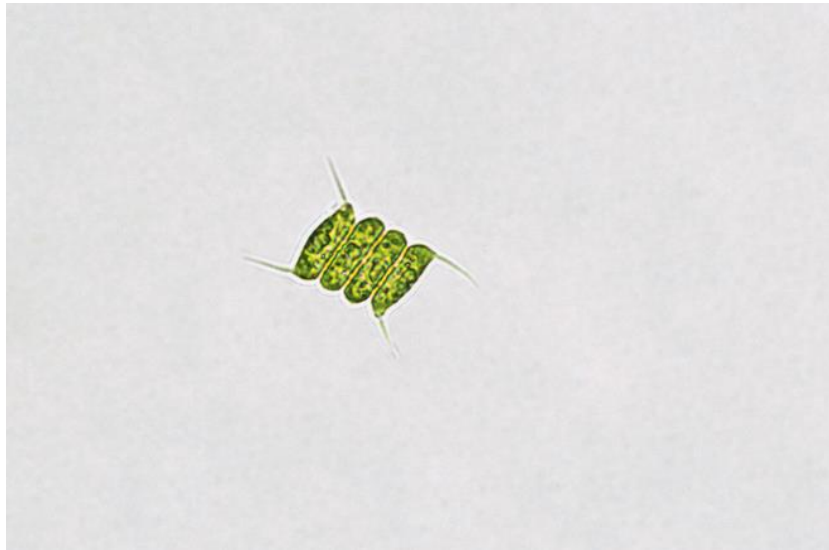


Figura 2 – *Scenedesmus sp.*, exemplo de clorófita colonial do tipo cenóbio.

3. FORMAS MULTICELULARES

Indivíduos formados por duas ou mais células.

3.1 FILAMENTOSAS

É a forma mais simples dos organismos fotossintetizantes multicelulares e apresentam grande diversidade de formas, resultando em talos foliáceos, cilíndricos, crostosos, entre outros.

3.1.1 FILAMENTO SIMPLES

A célula se divide sempre de forma perpendicular ao seu eixo longitudinal. Ela é constituída de uma parede comum entre duas células adjacentes, criando uma série de células iguais, que formam o filamento unisseriado.



Figura 3 – Exemplo de clorófita com talo unisseriado simples sem ramificação

3.1.2 FILAMENTO RAMIFICADO

São mais complexos que os filamentos não ramificados, pois há mudança no plano de divisão celular, ocorrendo em direção perpendicular ao filamento, iniciando assim a ramificação. O filamento torna-se unisseriado ramificado.

3.2 PSEUDOPARENQUIMATOSAS

A partir desta, começamos a encontrar formas mais complexas, como: uniaxial – um único filamento ramificado, arranjado por um eixo e sua célula apical; multiaxial – numerosos filamentos ramificados, arranjados por muitos eixos com suas células apicais que se entrelaçam.

Já podemos observar certa diferenciação nas células, o que resulta em distintos tecidos (cortical, medular e camada fotossintetizante).

3.3 PARENQUIMATOSAS OU FOLIÁCEAS

É a forma mais complexa, na qual o talo é derivado de filamentos que se tornam multisseriados. As divisões celulares podem ocorrer em qualquer plano, podendo formar um tecido bidimensional ou tridimensional. Porém, as tridimensionais e mais espessas somente são encontradas em algumas espécies marinhas de Phaeophyta, que atingem até 60m de comprimento.

Assim como nas pseudoparenquimatosas, podemos observar tecidos diferenciados e funções especializadas, apresentando células corticais ricas em cloroplastos que revestem e realizam fotossíntese.

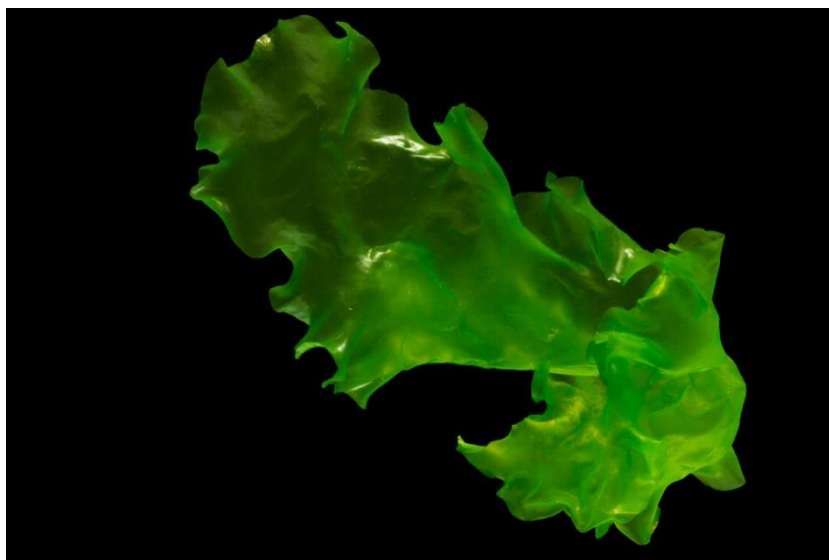


Figura 4 – Ulva rígida, exemplo de clorófita parenquimatosa.

4. FORMAS CENOCÍTICAS

O talo cenocítico é constituído por filamentos não ramificados ou ramificados (um a vários filamentos justapostos), que não estão divididos em células, não apresentando paredes transversais, sendo multinucleados. Porém, também existem talos cenocíticos não filamentosos. Eles ocorrem exclusivamente em espécies de Chlorophyta, na sua maioria de origem marinha.



Figura 5 – Valonia ventricosa, exemplo de clorófita com talo cenocítico.

Os padrões de reprodução das clorófita, são classificados em: reprodução vegetativa, reprodução esporica e reprodução gamética.

A reprodução vegetativa envolve somente divisões celulares do tipo mitose, resultando em organismos geneticamente idênticos aos parentais (clones). Nos organismos unicelulares, todo o organismo ou parte dele torna-se uma unidade reprodutiva, em que a divisão celular (binária e múltipla) é acompanhada pela separação das células filhas, resultando em sua reprodução. Nos organismos multicelulares, podemos observar a reprodução por fragmentação, que consiste na separação de uma porção do talo que irá constituir uma unidade reprodutiva.

Na reprodução esporica, ao serem liberados, os esporos, células sexuais especializadas, têm a capacidade de formar um novo indivíduo. Eles originam-se de estruturas conhecidas como esporângios, os quais podem ser unicelulares (monosporângios) ou multicelulares (por exemplo, bisporângios, tetrasporângios ou polisporângios), podendo apresentar flagelos (zoósporos) ou não (aplanósporos).

Na reprodução gamética, os gametas, células sexuais especializadas, não se desenvolvem diretamente como os esporos, necessitando se fundir para formar um novo organismo por meio de um processo conhecido como fertilização.

A reprodução gamética é classificada quanto à morfologia dos gametas envolvidos:

- Isogamia: quando os dois gametas são idênticos morfológicamente. Geralmente, os gametas desse tipo são móveis.
- Heterogamia: quando os dois gametas são distintos morfológicamente. Existem dois tipos de heterogamia:
 - a) Anisogamia: quando um dos gametas é maior do que o outro, não diferindo na forma e presença de flagelos;
 - b) Oogamia: quando os gametas diferem na forma, sendo um muito pequeno (flagelado ou não) em relação ao outro, que é sempre imóvel. O gameta feminino, maior e imóvel, é denominado *oosfera*. Já o masculino, menor, é denominado anterozoide, flagelado; ou *espermácio*, se não apresenta flagelo.

Os gametas originam-se de estruturas denominadas *gametângios*, sendo os mais especializados os oogônios, órgão feminino grande e oval com um grupo de filamentos verdes e brilhantes de células dispostos em espiral que dão origem às oosferas; e os anterídios, órgãos masculinos grandes, amarelados ou avermelhados, brilhantes e de formato esférico, que dão origem aos anterozoides ou espermácios. O oogônio geralmente se encontra posicionado acima do anterídio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, E. C. **Introdução à biologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2007.

WHITTAKER, R. New concepts of kingdoms of organisms. **Science**, [s. l.], n. 163, p. 150-160, 1969.