

CIANOBACTÉRIAS

As cianobactérias são microrganismos procarióticos que, por não apresentarem membrana nuclear (carioteca), formam, junto com as bactérias, o Domínio *Prokarya* e o Reino Eubacteria. São seres autotróficos que realizam fotossíntese, constituindo a classe Cyanophyceae, também chamada de cianofíceas ou algas-azuis. Estão presentes na maioria dos ecossistemas aquáticos (rios, estuários e mares) e na interface úmida da terra com o ar (rochas, cascas de árvores, paredes, telhados, vidros, etc.).

Podem ocorrer de forma unicelular, isto é, de vida resumida a uma célula solitária, como nos gêneros *Chroococcus*, *Synechococcus* e *Aphanotece*.



Figura 1 – Cianobactéria unicelular do gênero *Chroococcus* vista ao microscópio.

Podem também ser unicelulares coloniais, como *Merismopedia* e *Gomphosphaeria*, ou apresentarem as células organizadas em uma unidade em série, o filamento, como *Stigonema*, *Scytonema*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* e *Nostoc*, podendo

ser ramificadas ou não. Algumas células do filamento podem, ainda, diferenciar-se de células vegetativas (fotossintetizantes) em acinetos (células de resistência e reprodutivas) ou heterocistos (células de fixação de N_2). Além disso, os filamentos podem quebrar-se em fragmentos denominados hormogônios, que se destacam e crescem, formando novos filamentos.



Figura 2 – Cianobactéria filamentosa Nostoc, com formação de heterocistos, visíveis ao microscópio.

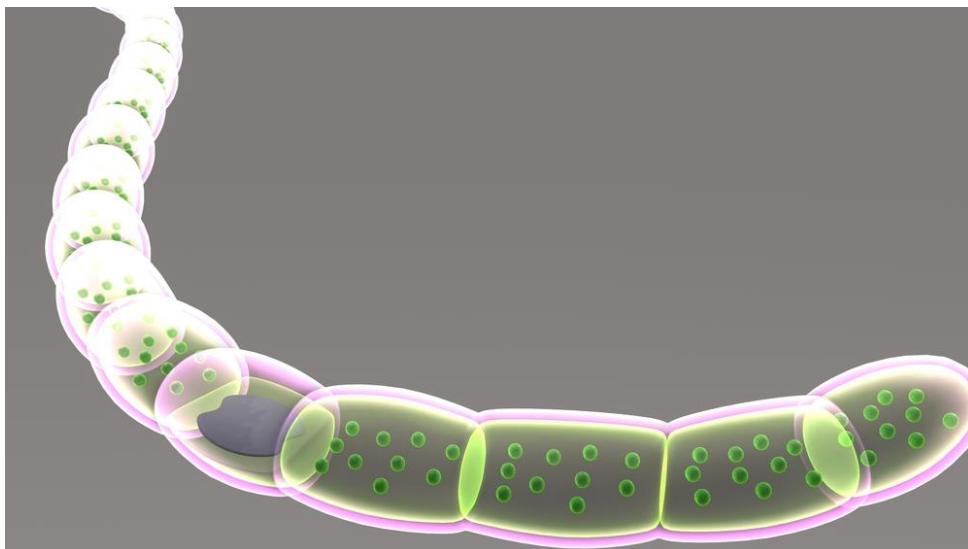


Figura 3 – Evidência de heterocistos em filamentos de cianobactéria Nostoc.

Apresentam estrutura celular composta por parede celular, membrana plasmática, citoplasma, hialoplasma, ribossomos, material genético e, às vezes, plasmídeos, semelhante às bactérias. Algumas, como *Anabaena*, apresentam vesículas de gás, que auxiliam na flutuabilidade. São fotossintetizantes, apresentando fotossistemas I e II, mas sem organização em cloroplastos, como as plantas. Devido à presença desses pigmentos ricos em clorofila, ficocianinas e ficoeritrinas, foram por muitos anos chamadas de algas cianofíceas. Porém, hoje, são classificadas como pertencentes ao Domínio *Bacteria*, Reino Monera.

As cianobactérias merecem destaque por sua grande importância ecológica, especialmente nos ciclos globais de carbono e nitrogênio, bem como por seu significado evolutivo (RAVEN, 2001). As cianobactérias são organismos muito antigos, surgidos há 3,5 bilhões de anos. Provavelmente, foram os primeiros organismos fotossintetizantes, responsáveis pelo acúmulo de oxigênio na atmosfera primitiva e pelo aparecimento do ozônio, que retém parte da radiação ultravioleta.

Além de importantes para a produção de oxigênio, algumas delas, como as dos gêneros *Nostoc* e *Anabaena*, têm a capacidade de absorver e fixar o nitrogênio do ar atmosférico, aumentando a produtividade em sistemas agrícolas. O uso de cianobactérias fixadoras de nitrogênio já acontece na prática, em campos de arroz alagados, em várias partes do mundo, mantendo grande produtividade. A fertilidade dos solos de arroz é mantida pela atividade de cianobactérias heterocísticas do gênero *Anabaena*, que crescem de maneira espontânea e em abundância nesses campos.

As cianobactérias também têm importância para a saúde pública, pelo fato de muitas cepas aquáticas serem produtoras de toxinas (cianotoxinas). Dentre os aproximadamente 150 gêneros descritos, 40 estão relacionados com a produção de algum tipo de toxina. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece a obrigatoriedade ou recomendação para análise de cianotoxinas na água de consumo humano, como garantia de não expor os consumidores a riscos em sua saúde.

As florações de cianobactérias caracterizam-se pelo crescimento exagerado de uma ou mais espécies em curtos espaços de tempo. Ao contrário do que se imagina, as florações não são exclusividade das cianobactérias, sendo um fato comum a outros grupos da comunidade fitoplanctônica. No entanto, não há dúvida de que, em ecossistemas aquáticos continentais, o desenvolvimento acelerado de cianobactérias

traz maior inquietação. As florações podem permanecer no ambiente por um breve período ou mesmo perdurar ao longo de todo o ano, dependendo das condições encontradas no ambiente. O enriquecimento nutricional do ecossistema aquático, chamado de eutrofização, é o principal fator de contribuição para a ocorrência de florações, estando as atividades humanas, como liberação de esgoto nos rios e uso de fertilizantes na agricultura, relacionadas diretamente à crescente eutrofização desses sistemas.



Figura 4 – Jato de água de cultura de microalgas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Cianobactérias/cianotoxinas: procedimentos de coleta, preservação e análise** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 106 p.: il. Modo de acesso: www.saude.gov.br/svs. ISBN 978-85-334-2218-6. Acesso em: 5 set. 2020.

FURG – Universidade Federal do Rio Grande. Laboratório de Cianobactérias e ficotoxinas. **O que são cianobactérias?** Disponível em <https://cianobacterias.furg.br/oquesaocianobacterias>. Acesso em: 5 set. 2020.

PINOTTI, M. H. P.; SEGATO, R. Cianobactérias: importância econômica. **Semina**, v. 12, n. 4, p. 275-280, dez. 1991. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/3173-10588-1-PB.pdf>. Acesso em: 5 set. 2020.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.