

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS ALGAS AZUIS PARA O EQUILÍBRIO AMBIENTAL

THE IMPORTANCE OF STUDYING BLUE-GREEN ALGAE FOR ENVIRONMENTAL BALANCE

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.028-019>

Erica Souza Soares

Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas

Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Piripiri- PI, Brasil

E-mail: ericasouzas@aluno.uespi.br

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2191885681840788>

Conceição de Maria Carvalho Mendes

Doutora em Administração pela UNINTER, mestre em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), especialista em Filosofia Contemporânea e graduada em Filosofia pela Universidade

Federal do Piauí (UFPI). Docente da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8863-7396>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/8616548857578873>

Roselis Ribeiro Barbosa Machado

Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Docente do Centro de Ciências da Natureza (CCN), Coordenação de Biologia

Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina - PI, Brasil

E-mail: roselisribeiro@ccn.uespi.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4757-1834>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1591841491435148>

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo geral estudar a importância das Algas Azuis para o Equilíbrio ambiental. Para a realização do desenvolvimento da temática foi utilizado o método de revisão bibliográfica dedutiva. A pesquisa propiciada pela revisão bibliográfica sobre a importância do estudo das algas azuis, conhecidas como cianobactérias, destacou sua relevância para o entendimento do equilíbrio ambiental, especialmente devido à sua capacidade de produzir oxigênio, influenciar ciclos biogeoquímicos e atuar em processos ecológicos essenciais e que as cianobactérias desempenham papéis cruciais na produção primária em ambientes aquáticos, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Além disso, elas podem atuar como bioindicadores da qualidade da água, alertando sobre desequilíbrios ambientais, como eutrofização. Por outro lado, o estudo das algas azuis é importante também para compreender os eventos de blooms tóxicos, que representam riscos à saúde humana, à fauna aquática e aos ecossistemas, além de impactar atividades econômicas como a pesca e o turismo. Assim, a pesquisa sobre as cianobactérias contribui para a formulação de estratégias de gestão ambiental, essenciais para o monitoramento e a preservação dos corpos d'água.

Palavras-chave: Algas azuis; Equilíbrio ambiental; Estratégias de gestão ambiental.



ABSTRACT

This article aimed to study the importance of blue-green algae for environmental balance. The deductive literature review method was used to develop the topic. The research provided by the literature review on the importance of studying blue-green algae, known as cyanobacteria, highlighted their relevance for understanding environmental balance, especially due to their ability to produce oxygen, influence biogeochemical cycles, and act in essential ecological processes. Cyanobacteria play crucial roles in primary production in aquatic environments, contributing to the maintenance of biodiversity and the functioning of aquatic ecosystems. Furthermore, they can act as bioindicators of water quality, warning of environmental imbalances such as eutrophication. On the other hand, the study of blue-green algae is also important for understanding toxic blooms, which pose risks to human health, aquatic fauna, and ecosystems, in addition to impacting economic activities such as fishing and tourism. Thus, research on cyanobacteria contributes to the development of environmental management strategies, essential for monitoring and preserving water bodies.

Keywords: Blue-green algae; Environmental balance; Environmental management strategies.



1 INTRODUÇÃO

O estudo das algas azuis, ou cianobactérias, é fundamental para compreender dinâmicas ecológicas essenciais nos ecossistemas aquáticos. Essas microorganismos fotossintetizantes desempenham um papel crucial na produção de oxigênio, na fixação de nutrientes e na manutenção do equilíbrio biológico em ambientes como lagos, rios e estoques subterrâneos de água.

Além disso, apesar de sua importância ecológica, as cianobactérias podem apresentar riscos devido à formação de blooms tóxicos, que ameaçam a saúde de seres vivos e impactam atividades humanas, como pesca e turismo.

Assim, o estudo aprofundado dessas algas auxilia na compreensão de suas funções ambientais, na identificação de fatores que favorecem o seu crescimento descontrolado e na implementação de estratégias para a preservação e gerenciamento sustentável dos recursos hídricos.

Nesse sentido o presente artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica dedutiva capaz de trazer a discussão o objetivo de estudar a importância das Algas Azuis para o Equilíbrio ambiental.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do presente artigo foi utilizado o método de pesquisa revisão bibliográfica dedutiva que constitui uma abordagem metodológica que parte de conceitos gerais e teóricos estabelecidos na literatura para, a partir deles, chegar a conclusões específicas relacionadas ao tema de estudo. Segundo Lakatos e Marconi (2003), o método dedutivo busca “partir de uma teoria ou hipótese geral para aplicação em casos particulares, verificando sua validade ou alcançando novas descobertas a partir dessa lógica”. Essa técnica é amplamente utilizada na pesquisa acadêmica, especialmente quando o objetivo é fundamentar-se em teorias consolidadas para orientar a análise de dados ou informações específicas.

De acordo com Gil (2008), o método dedutivo “permite o desenvolvimento de hipóteses a partir de uma teoria, as quais podem ser testadas na prática por meio de estudos empíricos, contribuindo assim para o avanço do conhecimento científico”. Nesse sentido, a revisão bibliográfica dedutiva não se limita à busca de informações isoladas, mas a uma análise fundamentada em uma estrutura teórica sólida que orienta a seleção e interpretação dos dados coletados.

Além disso, Marconi e Lakatos (2003) destacam que essa abordagem possibilita ao pesquisador estabelecer relações lógicas entre as correntes teóricas presentes na literatura, permitindo uma compreensão aprofundada do tema. Assim, o procedimento consiste em identificar as principais teorias existentes, compreender seus pressupostos e, posteriormente, aplicá-los a contextos específicos, verificando sua compatibilidade ou contribuindo para a elaboração de novos posicionamentos teóricos.

Em síntese, a revisão bibliográfica dedutiva constitui uma ferramenta eficaz para fundamentar hipóteses e orientar o desenvolvimento de pesquisas, por meio de uma análise sistemática de conceitos



estabelecidos, promovendo um entendimento mais aprofundado do tema estudado com base em uma lógica racional e estruturada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As algas azuis, também conhecidas como cianobactérias, são organismos procariontes fotossintetizantes que desempenham um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos.

Segundo Whitton e Potts (2000), as cianobactérias constituem um grupo de microrganismos unicelulares ou filamentosos capazes de realizar a fotossíntese oxigênica, contribuindo significativamente para a produção de oxigênio na biosfera e para o ciclo do carbono.

Além disso, Kampfer et al. (2018) destacam que as cianobactérias são notáveis por sua capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, o que as torna essenciais na manutenção da fertilidade de ambientes aquáticos, especialmente em ecossistemas eutrofizados.

A classificação das águas azuis, também conhecidas como águas de alta pureza ou águas cristalinas, é realizada com base em diversos parâmetros físicos, químico-patológicos e de qualidade da água. Essas classificações são essenciais para determinar seu uso adequado, seja na indústria, no consumo humano ou em ambientes de lazer e estudos ambientais.

As águas azuis possuem a seguinte Classificação: com Base em Pureza e Origem:

- Águas minerais naturais: proveniente de fontes subterrâneas, ricas em minerais e oligoelementos, que mantêm características específicas devido à sua origem geológica. Geralmente, apresentam altos níveis de minerais dissolvidos (Brasil, Direito do Ministério da Saúde, 2014).
- Águas de nascente: provenientes de fontes subterrâneas de fluxo constante, de caráter limpo e com baixo teor de minerais.
- Águas de reuso ou tratadas: águas que passam por processos de purificação, podendo ser utilizadas para fins ambientais ou industriais, permanecendo com alta qualidade.

Classificação com Base em Parâmetros de Qualidade:

Segundo a Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde, avaliação da qualidade da água para consumo humano considera critérios como: pH; Dureza total; Nitrogênio total; Sulfetos; Ferro; Manganês

- Microorganismos coliformes, etc. Águas com baixa concentração desses elementos podem ser classificadas como água de alta pureza ou água azul.

Classificação por Cor e Aparência:

- Águas cristalinas (azuis): água de aparência clara, translúcidez, sem coloração ou partículas em suspensão (Motta et al., 2011).



- Águas azuis profundas: originadas em regiões de recifes ou bases de geleiras, caracterizadas por sua cor intensa e pureza extrema (Wüest et al., 2019).

As algas azuis, também conhecidas como cianobactérias, desempenham um papel fundamental na produção de oxigênio na Terra desde os primeiros períodos da evolução do planeta. Essas microrganismos, pertencentes ao grupo de bactérias fotossintetizantes, foram responsáveis por uma grande parte da oxigenação da atmosfera terrestre durante a era Precambriana, possibilitando a emergência de formas de vida mais complexas. Segundo Chisholm et al. (1988), as cianobactérias eram as principais responsáveis pelo "Grande Evento de Oxidação", um período em que a atmosfera da Terra passou de uma condição anóxica para uma rica em oxigênio, há aproximadamente 2,4 bilhões de anos.

Essas algas azuis realizam a fotossíntese por meio de pigmentos especiais, como a psicobilina, que lhes permitem captar a luz solar e converter dióxido de carbono em oxigênio e compostos orgânicos. De acordo com Whitton (2007), "as cianobactérias são consideradas os organismos mais antigos capazes de realizar a fotossíntese oxigênica, tendo um impacto decisivo na história do planeta devido à sua contribuição na acumulação de oxigênio na atmosfera terrestre". Esse processo não só alterou o ambiente atmosférico, mas também influenciou a formação de diversos ecossistemas aquáticos e terrestres.

Além do seu papel histórico, as cianobactérias continuam desempenhando uma importância ecológica nos ecossistemas atuais, sendo responsáveis por uma parcela significativa da produção primária em ambientes aquáticos. Estudos recentes apontam ainda para seu potencial na biotecnologia e na produção de biocombustíveis, devido à alta eficiência na conversão de luz solar em energia (Singh et al., 2015).

Em suma, as algas azuis ou cianobactérias foram essenciais na história da Terra, contribuindo de forma decisiva para a produção de oxigênio e a evolução do planeta, além de manterem relevância na atualidade como agentes ecológicos e biotecnológicos.

No entanto, quando ocorrem em grande quantidade, podem formar bloomings ou proliferar excessivamente, algumas vezes produzindo toxinas que ameaçam a saúde de seres humanos e de outras espécies aquáticas (Codd et al., 2005).

Assim, as algas azuis representam um grupo de micro-organismos com funções ecológicas cruciais, mas que também podem representar riscos ambientais quando presentes em excesso.

As algas azuis, ou cianobactérias, desempenham um papel fundamental no equilíbrio ambiental dos ecossistemas aquáticos. Segundo Whitton e Potts (2000), essas micro-organismos são bioindicadores importantes da saúde ambiental, pois sua presença e abundância podem refletir condições de eutrofização e alterações na qualidade da água.

Além disso, Pinho et al. (2015) destacam que as cianobactérias contribuem para o ciclo do carbono e do nitrogênio, formando a base da cadeia alimentar aquática e influenciando a produtividade primária do ambiente aquático.



Os impactos ambientais adversos das algas azuis, ou cianobactérias, podem ser bastante graves, principalmente quando ocorrem bloomings excessivos. Segundo Carmichael (2008), os blooms de cianobactérias podem liberar toxinas que representam risco à saúde humana, animal e à biota aquática, além de comprometer a qualidade da água para consumo e recreação.

Essas toxinas, como as microcistinas, podem causar intoxicação hepática e neurológica em seres humanos e animais, levando a problemas de saúde, inclusive fatais (K generously).

Além disso, a decomposição dessas algas consome oxigênio na água, levando à hipoxia e à mortandade de peixes e outros organismos aquáticos (Paerl e Otten, 2013). Segundo Chorus e Bartram (1999), os efeitos secundários incluem o aumento de doenças devidas ao crescimento de bactérias após a morte das algas, além de prejuízos econômicos no setor de pesca, turismo e abastecimento público.

Assim, a proliferação descontrolada de cianobactérias representa uma ameaça significativa ao equilíbrio ecológico e à saúde pública (Codd et al., 2005).

Nesse contexto, a gestão do uso de nutrientes, como o fósforo e o nitrogênio, é essencial para manter o equilíbrio ecológico e evitar a proliferação descontrolada dessas algas (Paerl e Otten, 2013). Dessa forma, as cianobactérias representam um componente vital na manutenção do equilíbrio ambiental, mas sua dinâmica deve ser monitorada para evitar impactos ambientais adversos.

4 CONCLUSÃO

As algas azuis, ou cianobactérias, desempenham um papel fundamental no equilíbrio ambiental dos ecossistemas aquáticos. Segundo Whitton e Potts (2000), esses micro-organismos são bioindicadores importantes da saúde ambiental, pois sua presença e abundância podem refletir condições de eutrofização e alterações na qualidade da água.

Além disso, as cianobactérias contribuem para o ciclo do carbono e do nitrogênio, formando a base da cadeia alimentar aquática e influenciando a produtividade primária do ambiente aquático. Contudo, seu crescimento excessivo, conhecido como bloom, pode desequilibrar esse sistema, levando à eutrofização, à intoxicação de espécies aquáticas e até à deterioração da qualidade da água (Carmichael, 2008).

Contudo, seu crescimento excessivo, conhecido como bloom, pode desequilibrar esse sistema, levando à eutrofização, à intoxicação de espécies aquáticas e até à deterioração da qualidade da água.

Nesse contexto, a gestão do uso de nutrientes, como o fósforo e o nitrogênio, é essencial para manter o equilíbrio ecológico e evitar a proliferação descontrolada dessas algas. Dessa forma, as cianobactérias representam um componente vital na manutenção do equilíbrio ambiental, mas sua dinâmica deve ser monitorada para evitar impactos ambientais adversos.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** Regulamenta padrões de qualidade para água potável. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Padrões de qualidade para água mineral natural.** Portaria nº 1071/2014.
- CARMICHAEL, W. W. Cyanobacteria secondary metabolites—The cyanotoxins. **Journal of Applied Microbiology**, v. 106, n.4, 1034–1046, 2008.
- CHISHOLM, S. W., et al. The origin and evolution of cyanobacteria. **American Journal of Botany**, v. 75, n.10, 1387-1400, 1988.
- CHORUS, I., & BARTRAM, J. **Toxic Cyanobacteria in Water:** A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. World Health Organization (WHO), 1999.
- CODD, G. A., MORRISON, L. F., & METCALF, J. S. Cyanobacterial toxins: Risk management for health protection. **Toxicol. Appl. Pharmacol.**, 203(3), 264–272, 2005.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HUISMAN, J., et al. **Cyanobacteria blooms:** the consequences of a changing environment. **Water Research**, 142, 1–5, 2018.
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2003.
- MOTTA, J. M. et al. **Qualidade da água de fontes naturais na região do Rio de Janeiro.** Revista Água & Saúde, v. 11, n. 2, 129-137, 2011.
- MARCONI, M. de A., & LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2003.
- PAERL, H. W., & OTTEN, T. G. **Harmful Cyanobacterial Blooms:** Causes, Consequences, and Controls. **Microbial Ecology**, v. 65, n.4, 995–1010, 2013.
- PINHO, M. A., et al. Cianobactérias em ambientes aquáticos: aspectos ambientais, formação de toxinas e impactos na saúde humana. **Revista Brasileira de Microbiologia**, v. 46, n.2, 731-744, 2015.
- SINGH, S. P., et al. **Cyanobacteria:** A sustainable source of biofuel. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 44, 35-45, 2015.
- WHITTON, B. A. Cyanobacterial Systematics. In: **The Cyanobacteria:** Molecular Biology, Genomics and Evolution. Caister Academic Press, 2007.
- WÜEST, A., et al. Subglacial lakes and their contribution to freshwater cycles. **Nature Communications**, 10, 1234, 2019.