

**MICROALGAS PERIFÍTICAS DA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA**

Myler F. Manthlay<sup>1\*</sup>, Kaoli P. Cavalcante<sup>2</sup>, Geraldo J. P. Ramos<sup>3</sup>, Sylvia M. M. S. Ribeiro<sup>4</sup>

1. Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (DCB-UESC)
2. Professor do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas (CCAB-UVA)
3. Professor do Departamento de Ciências Biológicas (DCB-UESC)
4. Professora do Departamento de Ciências Biológicas (DCB-UESC) / Orientador

**Resumo**

As microalgas perifíticas fazem parte de uma comunidade complexa de microrganismos que vivem associados a uma camada de biofilme aderida a um substrato submerso. O conhecimento acerca das microalgas perifíticas em unidades de conservação (UC) como o Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) é fundamental para entender a relevância das UC e verificar os efeitos antrópicos sobre estes ecossistemas. Os objetivos deste trabalho foram realizar um inventário taxonômico das microalgas perifíticas em diferentes rios dentro e fora do PNCD e realizar um levantamento bibliográfico sobre a ocorrência desses microrganismos em biomas do PNCD, outras UC e rios no estado da Bahia. A coleta das microalgas foi realizada por meio de raspagem do perífiton aderido a rochas. Até o momento, foram identificados um total de 49 táxons e 19 espécies. No levantamento bibliográfico foram encontradas 32 publicações, com 750 táxons registrados, sendo 698 espécies e táxons infraespecíficos e 52 táxons identificados a nível de gênero.

**Autorização legal:** 71430-3 (ICMBio)

**Palavras-chave:** Bahia, algas, perífiton

**Apoio financeiro:** ICB - UESC

**Trabalho selecionado para a JNIC:** UESC

**Introdução**

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) está localizado na parte norte da Serra do Espinhaço, cadeia montanhosa que se estende de Minas Gerais à Bahia, segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade (MMA, 2021). Possui grande diversidade biológica em seu território, abrangendo, por exemplo, ambientes com características de três biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

As microalgas podem ocorrer em diversos tipos de ambientes e comunidades, dentre as quais destaca-se a perifítica. O perífiton é uma comunidade complexa de microrganismos, detritos orgânicos e inorgânicos que se estabelece em substratos inorgânicos ou orgânicos, vivo ou mortos, submersos em ambientes aquáticos (WETZEL, 1983). Ele contribui para a produção primária total, na mineralização e na ciclagem de nutrientes e são fonte de alimento, além de servir de refúgio e habitat para formas larvais e juvenis, e serem utilizados como bioindicadores de qualidade da água (ESTEVES, 2011).

A Bahia foi o estado que apresentou o maior avanço em relação ao aumento no número de espécies de algas (85%) (MENEZES et al. 2015) e também figurou entre os estados mais diversos em números de espécies.

O PNCD é uma unidade de proteção integral (MEDEIROS; YOUNG, 2011) e tem como objetivo preservar os ecossistemas nele inseridos, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais. Devido ao uso indireto, a conservação da biodiversidade é um desafio, principalmente, pelas ações antrópicas (CHAVES et al., 2013).

Neste contexto, as algas perifíticas servem como indicadores biológicos dos ambientes aquáticos, evidenciando mudanças na qualidade da água e na dinâmica dos sistemas (FERNANDES; OLIVEIRA; LACERDA, 2008). Portanto, é de fundamental importância conhecer a biodiversidade das microalgas perifíticas em unidades de conservação de proteção integral como o PNCD, pois a partir disso é possível verificar padrões de ocorrência e distribuição de espécies, além de servir de subsídio para avaliar as condições dos ambientes aquáticos e, conseqüentemente, estudos de conservação. Com isso, os objetivos desse trabalho foram realizar um inventário taxonômico das microalgas perifíticas em diferentes rios dentro e fora do PNCD e realizar um levantamento bibliográfico sobre a ocorrência desses microrganismos em biomas do PNCD, outras UC e rios no estado da Bahia.

**Metodologia**

O presente estudo foi realizado na região norte da Parque Nacional do Chapada Diamantina, entre os municípios de Lençóis e Palmeiras, abrangendo ambientes com características dos biomas Cerrado e Caatinga formando um ecótono denominado de campo rupestre que ocorrem em altitudes a partir de 900m (RAPINI et al., 2008). A vegetação do campo rupestre é xeromórfica (herbáceo-arbustivas) e os solos são litólicos, oligotróficos e ácidos (RAPINI et al., 2008). O clima na Chapada Diamantina é caracterizado por ser mesotérmico, classificado como clima subtropical de altitude do tipo Cwb, conforme a classificação climática de Koppen-Geiger (RIBEIRO-

FILHO, 2002). A rede hidrográfica do PNCD é constituída por diversos rios, riachos e córregos, que são responsáveis pela manutenção dos ecossistemas presentes (BOMFIM; CAVEDON, 1994).

A campanha de coleta foi realizada durante o período de 14 à 19 de outubro de 2019 em 20 pontos amostrais em diferentes rios dentro e fora dos limites do parque, entre os municípios de Lençóis e Palmeiras. Dos vinte pontos amostrados, onze foram coletados em rios dentro do PNCD e nove, em rios fora dos limites do parque.

As amostras foram obtidas no perifíton epilítico com o auxílio de uma lâmina de barbear com um envoltório de papel alumínio para fazer a raspagem do material perifítico (BICUDO; MENEZES, 2017). O papel alumínio foi utilizado para evitar a contaminação entre as amostras, ou seja, a cada ponto de coleta era feita a troca do envoltório. As rochas em que foram realizadas as raspagens encontravam-se completamente submersas na água. Estas foram retiradas do rio e transportadas para uma bandeja, onde, foram feitas as raspagens e lavagens com 100 mL de água do próprio rio. Depois, o líquido e o substrato da raspagem foram fixados em solução de formalina 4% conforme Tucci et al. (2012) e armazenados em frascos plásticos de 10 mL. Por fim, as dimensões da rocha foram mensuradas: comprimento, largura e altura.

A análise do material ficológico foi realizada no Laboratório de Oceanografia Biológica - UESC com o auxílio do microscópio óptico (Zeiss Axiolab) e as imagens foram optidas com uma câmera digital Cannon acoplada ao microscópio. As seguintes obras clássicas e revisões recentes foram utilizadas para identificação e classificação dos principais grupos de algas: Huber-Pestalozzi (1950), Bourrelly (1970), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Bicudo & Menezes (2017), Metzeltin et al. (2005), Ludwig & Tremarin (2013) e Moestrup & Calado (2018), além do banco de dados de algas – AlgaeBase (GUIRY; GUIRY, 2021). Para a distribuição das espécies no Brasil, além dos trabalhos específicos, foi utilizado o banco de dados FLORA DO BRASIL (2020).

O levantamento bibliográfico dos trabalhos sobre microalgas para o estado da Bahia foi feito nas plataformas do Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes. A busca foi, principalmente, por artigos com estudos taxonômicos. Os táxons reportados nos trabalhos consultados foram de hábito perifítico e planctônico.

## Resultados e Discussão

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) possui grande diversidade ecológica e ambiental, apesar de pouco investigado no que se refere ao estudo de microalgas continentais, especificamente da comunidade perifítica. Contudo foram encontrados 12 trabalhos relacionados a estudos ficológicos na região do PNCD e entorno, e 20 trabalhos referentes ao restante do estado da Bahia mostrando uma elevada diversidade de espécies para a região como um todo. Um total de 750 táxons foram registrados no estado, sendo 698 em níveis específico e infraespecífico e 52 táxons a nível de gênero. Os 750 táxons obtidos no levantamento bibliográfico realizado estão distribuídos nas divisões: Streptophyta (369 táxons), Chlorophyta (178), Bacillariophyta (146), Cyanobacteria (31), Euglenophyta (15), Cryptophyta e Ochrophyta (4 táxons cada) e Dinophyta (3 táxons). Os gêneros com maior diversidade de espécies observadas no levantamento bibliográfico realizado para o estado da Bahia foram *Cosmarium* Corda ex Ralfs (66 táxons), *Staurastrum* Meyen ex Ralfs (60 táxons), *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs (45 táxons), *Eunotia* Ehrenberg (29 táxons), *Monoraphidium* Komárková-Legnerová (19 táxons), *Coelastrum* Nägeli (10 táxons) e outros.

O inventário das microalgas perifíticas, realizado até o momento, nos rios dentro e fora do PNCD, permitiu a identificação de um total de 49 táxons, sendo 16 a nível de gênero e 19 a nível de espécie. Nessas amostras, as divisões que apresentaram o maior número de táxons foram Streptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria e Euglenophyta e, no levantamento bibliográfico, Streptophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanobacteria e Euglenophyta.

Comparando-se as microalgas observadas no PNCD com o inventário bibliográfico realizado, percebe-se que a divisão Streptophyta foi a de maior diversidade de táxons em ambas as abordagens; seguida pelas divisões Bacillariophyta e Chlorophyta, que se alternaram na dominância, sendo a primeira mais abundante nas amostras do PNCD, e a segunda, no levantamento bibliográfico. Vale ressaltar, que isso pode ter ocorrido porque as amostras coletadas no PNCD foram de perifíton, o que provavelmente proporciona a maior diversidade de Bacillariophyta que são geralmente encontradas em hábitat perifítico, enquanto as Chlorophyta geralmente em hábitat planctônico. Menezes et al. (2015) citam a classe Bacillariophyceae como a de maior diversidade. As divisões Cyanobacteria e Euglenophyta foram as que apresentaram menor número de táxons quando comparadas às demais.

Dos 16 gêneros identificados neste trabalho, apenas dois não foram citados ou registrados para o estado *Batrachospermum* e *Microspora*. A Bahia, conforme Menezes et al. (2015), foi o estado que apresentou o maior aumento no número de espécies (85%), comparando os dados de 2010 a 2015, e está entre os estados mais diversos em termos de números de espécies. A diversidade de gêneros das microalgas continentais é grande devido a complexidade da comunidade perifítica. Porém, por meio do levantamento foi possível notar a predominância de alguns gêneros com base no número de espécies. Comparando-se essas informações com os gêneros identificados no PNCD, observa-se que na classe Bacillariophyceae, o gênero com maior número de espécies foi o mesmo, *Eunotia* e a classe Zygnematophyceae, o gênero *Cosmarium* apresentou o maior número de representantes. O que possibilita entender que, apesar das amostras do PNCD não terem sido integralmente tratadas, há uma predominância de determinados gêneros com maior diversidade de espécies, nesta região, não diferindo do resultado observado no levantamento realizado para o estado da Bahia.

Dos 19 táxons identificados no PNCD, 11 já tinham sido registrados para a Bahia. *Scenedesmus ecornis* foi registrada por Ramos; Bicudo; Moura, (2015) a, Fuentes et al. (2010) e Severiano et al. (2012). Entretanto, para as 8 espécies *Actinotaenium obtusum*, *Actinotaenium palangula*, *Bambusina borrieri*, *Cosmarium*

*subundulatum* var. *ellipticum*, *Euastrum* cf. *denticulatum*, *Eunotia yanomami*, *Licmophora flabellata* e *Merismopedia glauca* não foram encontrados registros ou citações para a Bahia no levantamento realizado neste trabalho. Dentre as espécies acima citadas, a única encontrada no banco de dados da Flora do Brasil (2020) foi *Euastrum* cf. *denticulatum*, para o estado da Bahia. A espécie *Licmophora flabellata* não apresenta registro para o estado da Bahia. As demais, *Actinotaenium palangula*, *Bambusina borreri*, e *Merismopedia glauca* apresentam registros para outras regiões, mas não para o Nordeste; *Actinotaenium obtusum*, *Cosmarium subundulatum* var. *ellipticum* e *Eunotia yanomami* não foram encontradas nos registros da Flora do Brasil (2020). Portanto, sete espécies possivelmente são adições para a ficoflora do estado da Bahia.

### Conclusões

O Parque Nacional Chapada Diamantina e o seu entorno apresentam uma biodiversidade que ainda precisa ser melhor investigada, especialmente com estudos ecológicos e taxonômicos com ênfase nas microalgas. Assim, torna-se essencial a continuidade desse trabalho, uma vez que o levantamento prévio realizado mostrou a grande diversidade que esse ecótono pode apresentar, além de espécies que foram descritas recentemente para essa região em outros estudos.

O aprofundamento da identificação possibilitará uma distribuição mais acurada das espécies e gêneros que ainda não foram confirmados, possibilitando o registro dos mesmos para o estado da Bahia. É fundamental uma identificação correta das espécies de microalgas e avaliar sua distribuição e ecologia em unidades de conservação de proteção integral, como o PNCD, para que possam ser utilizadas como indicadores biológicos dos ambientes aquáticos evidenciando os efeitos antrópicos sobre a qualidade da água destes ecossistemas.

### Referências bibliográficas

- BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições). 3ª edição. São Carlos, RiMa, 2017.
- BOMFIM, L.F.C.; CAVEDON, A.D. Projeto Chapada Diamantina: Parque Nacional da Chapada Diamantina–BA, Informações Básicas para Gestão Territorial: Diagnóstico do Meio Físico e da Vegetação. **Salvador: CPRM/IBAMA**, v. 104, 1994
- BOURRELLY, P. Les Algues D'eau Douce. Initiation à la Systématique. Paris VI, Boubée & Cie, 1970.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade: <https://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/9396-parque-nacional-da-chapada-da-diamantina>. Acesso: 06 de junho de 2021.
- CHAVES, A.D.C.G., SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJA, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- ESTEVES, F.A. Fundamentos da limnologia. – 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- FERNANDES, U.L.; OLIVEIRA, E.C.C.; LACERDA, S.R. O perífiton como indicador da qualidade ambiental em um reservatório no município de Crato, Ceará. **Águas Subterrâneas**, 2008.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 02 ago. 2020.
- FUENTES, E.V.; OLIVEIRA, H.S.B.; CORDEIRO-ARAÚJO M.K.; SEVERI W.; MOURA, A.N. Variação Espacial e Temporal do Fitoplâncton do Rio de Contas, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca** 5: 13-25. 2010.
- GUIRY, M.D.; GUIRY, G.M. 2021. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <<http://www.algaebase.org>>
- HUBER-PESTALOZZI, G. Das Phytoplankton des Süßwassers. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1950.
- LUDWIG, T.A.V.; TREMARIN, P.I. Chave de Identificação dos gêneros de diatomáceas (Diatomeae – Ochrophyta) mais comumente encontrados no perífiton e metafítton de ambientes aquáticos continentais. In: Schwarzbald A, Burliga AL & Torgan L (eds). Ecologia do Perífiton. São Carlos, RiMa, pp 267–330, 2013.
- MEDEIROS, R.; YOUNG, C.E.F. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. 2011.
- MENEZES, M. et al. Update of the Brazilian floristic list of Algae and Cyanobacteria. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1047-1062, 2015.
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. Tropical diatoms of South America I: About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the Neotropical flora. In: Lange-Bertalot H (ed.). Iconographia Diatomologica 5. Koeltz Scientific Books, Königstein, pp. 1–695, 1998.
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. Tropical diatoms of South America II: Special remarks on biogeographic disjunction. In: Lange-Bertalot H (ed.). Iconographia Diatomologica 18. Gantner, Ruggell, pp. 1–877, 2007.
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H.; GARCÍA-RODRIGUEZ, F. Diatoms of Uruguay. In: Lange-Bertalot H (ed.).

Iconographia Diatomologica 15. Koeltz Scientific Books, Königstein, pp. 1–736, 2005.

MOESTRUP, Ø.; CALADO, A.J. Freshwater Flora of Central Europe. Vol.6: Dinophyceae. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2018.

RAMOS, G.J.P.; BICUDO, C.E.M.; MOURA, C.W. N. Scenedesmaceae (Chlorophyta, Chlorophyceae) de duas áreas do Pantanal dos Marimbus (Baiano e Remanso), Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 3, p. 549–566, 2015a.

RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J.R. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 16-24, 2008.

RIBEIRO-FILHO, A.A. **Composição florística e estrutura da mata ciliar do rio Mandassaia, Lençóis, Bahia, comparada com outras matas ciliares da bacia Santo Antonio na Chapada Diamantina**. 2002. Tese de Doutorado. MSc dissertation, Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana.

SEVERIANO, J.S.; MOURA, A.N.; OLIVEIRA, H.S.B.; CORDEIRO-ARAÚJO, M.K.; DANTAS, E.W. Microphytoplankton richness in Contas River, state of Bahia, northeastern Brazil. **Check List** 8: 218-223. 2012.

TUCCI, A.; SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P.; MALONE, C.F.S.; WERNER, V.R.; ROSINI, E.F.; GAMA, W.A.; HENTSCHKE, G.S.; OSTI, J.A.S.; DIAS, A.S. JACINAVICIUS, F.R.; SANTOS, K.R.S. Atlas de Cianobactérias e Microalgas de Águas Continentais Brasileiras. **Publicação eletrônica, Instituto de Botânica**, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, 2019.

WETZEL, R.G. (1983) Limnology, 2. Ed. New York: Saunders College Publishing.