



Diversidade de Algas do Córrego Vargem Grande, em Baldim, MG: uma contribuição ao conhecimento da biota aquática da região da Serra do Cipó

Natália Souza Guimarães¹

Cristiane Freitas de Azevedo Barros²

Sofia Luiza Brito³

Biodiversidade e Conservação

Resumo

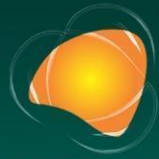
As pressões antrópicas sobre o Cerrado têm se diversificado e se intensificado severamente nas últimas décadas. Os impactos decorrentes da ocupação e degradação desse bioma acarretam mudanças no funcionamento dos ecossistemas aquáticos, alterando também sua biodiversidade. O Município de Baldim, localizado na região da Serra do Cipó, em Minas Gerais, tem experimentado grande expansão imobiliária nos últimos anos, sem que houvesse o monitoramento adequado de seus corpos de água e de sua biota. Este estudo teve como foco contribuir para o conhecimento da diversidade algal da região. Para tanto, foram definidos três pontos de coleta. As amostras de fitoplâncton foram coletadas com rede de plâncton de 20 µm abertura de malha em agosto de 2022 e preservadas em formaldeído 2-4%. Os espécimes foram identificados sob microscópio óptico até o menor nível taxonômico possível. Foram registrados 44 taxa, pertencentes às classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Zygnematomyceae, Ulvophyceae, Euglenophyceae, Florideophyceae e Chlorophyceae. Observou-se baixa similaridade entre os pontos. As diferenças na composição e baixa similaridade indicaram a importância das condições locais para a composição das comunidades algais, com o favorecimento de espécies filamentosas e diatomáceas perifíticas no ponto VG3, localizado mais a jusante.

Palavras-chave: Biodiversidade aquática; Fitoplâncton; Ecossistemas lóticos; Cerrado.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibitaré, Departamento de Ciências Biológicas, natalia.1395443@discente.uemg.br

² Profa. Dra., Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibitaré, Departamento de Ciências Biológicas, cristiane.barros@uemg.br

³ Profa. Dra., Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibitaré, Departamento de Ciências Biológicas, sofia.brito@uemg.br



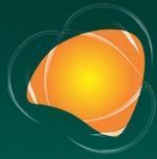
INTRODUÇÃO

Segundo bioma de maior extensão do país, o Cerrado abrange uma área de dois milhões de quilômetros quadrados. Este bioma compreende um mosaico de formações vegetais, que vão desde áreas abertas com gramíneas – campo limpo, a formações florestais densas – Cerradão (Coutinho, 2016). Em termos de recursos hídricos, esse bioma tem uma importância estratégica para o Brasil e América do Sul, pois abriga as nascentes e grandes parte das bacias hidrográficas dos rios Paraná, Paraguai, Araguaia-Tocantins e São Francisco, além de contribuir para as bacias dos rios Amazonas e Tapajós (Latrubesse et al., 2019).

A ocupação e exploração econômica do Cerrado teve início no século XVII, com a busca de minerais e pedras preciosas e foi intensificado a partir da década de 1960, com o avanço da agropecuária, que causou a aceleração da fragmentação e degradação de sua cobertura vegetal (Santos et al., 2010). Nos últimos anos, têm-se percebido também os impactos do aumento da densidade populacional nas regiões preservadas desse bioma localizadas nas áreas próximas aos grandes centros urbanos em decorrência de sua exploração imobiliária para construção de casas de campo como uma alternativa de lazer e turismo (Malta et al., 2016).

O avanço da ocupação afeta não somente os ecossistemas terrestres do bioma, mas também os aquáticos, que são responsáveis por abrigar uma grande diversidade biológica (Pessanha et al., 2022). Estes impactos alteram, de modo significativo, as condições naturais das águas, interferindo, por exemplo, nos serviços ligados a diversidade (Assis, 2022).

Nos ecossistemas aquáticos, as algas podem ser consideradas componentes chave, compondo, juntamente com as macrófitas aquáticas, da base das cadeias alimentares dos ambientes aquáticos (Tundisi e Tundisi, 2008). O ciclo de vida curto e a sensibilidade a variações ambientais, torna essa comunidade uma ferramenta útil na indicação de alterações e poluição dos ecossistemas aquáticos (Reynolds, 2006; Brasil; Huszar, 2011;



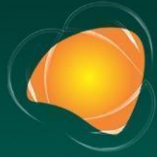
EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Cardoso et al., 2017). Por serem produtores primários, as algas são as primeiras a serem afetadas, com reflexos no ecossistema como um todo (Brasil; Huszar, 2011).

Entre os dados já conhecidos, estima-se que 25% da diversidade aquática conhecida corresponde às algas, todavia, o baixo número de bacias inventariadas, além do número reduzido de inventários contribuem para a incerteza de tais dados (Souza e Felisberto, 2014). Ressalta-se ainda que a maioria dos estudos tem como foco os reservatórios, negligenciado os corpos d'água relativamente pequenos como riachos, veredas, lagoas temporárias ou perenes isoladas, brejos, campos úmidos. Adicionalmente, apesar da extensa rede hidrográfica do país, os estudos sobre a composição e a dinâmica do fitoplâncton nos ambientes lóticos são ainda incipientes (Barreto et al., 2022).

O conhecimento da biota em regiões sujeitas aos impactos iminentes se faz ainda mais importante, uma vez que as informações levantadas possibilitam a construção de um background da diversidade. Tal base de dados permite a avaliação dos efeitos das mudanças na paisagem também em uma escala temporal. A Serra do Cipó está localizada na parte sul da cadeia do Espinhaço atua como um divisor de águas entre a bacia do rio das Velhas, afluente do rio São Francisco, a oeste, das que vertem para o rio Doce, a Leste. Nesta região, são encontradas formações vegetacionais com composição e fisionomia muito variadas em função da diversidade de solos, topografia e clima (Madeira et al., 2008). Estes mesmos autores destacam que os estudos e conhecimento da biodiversidade da região estão muito concentrados nas proximidades da rodovia MG-10, que margeia Parque Nacional da Serra do Cipó - PARNA Serra do Cipó, havendo carência de informações biológicas em outras áreas, especialmente em função dos novos empreendimentos previstos para áreas fora dos limites do parque.

A exuberância da região da Serra do Cipó e sua proximidade com a cidade de Belo Horizonte (menos de 100 quilômetros), faz com que a área tenha um intenso fluxo de pessoas e um mercado imobiliário promissor, estimulado também pelo acesso regularizado ao PARNA Serra do Cipó (Braga, 2011). Nesse cenário, a sub-região de Cardeal Mota,

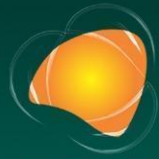


considerada como a “Porta de Entrada” para a Serra do Cipó na qual se insere o município de Baldim, tem sofrido com intensas transformações espaciais e sociais (Gontijo; Ferreira, 2007). Alterações essas que não têm sido acompanhadas de monitoramento ambiental adequado.

O asfaltamento da MG-010, ocorrido no final da década de 1990, acarretou no aumento das pressões antrópicas sobre a região da Serra do Cipó, intensificando as atividades turística e implantação de condomínios, na vertente oeste do Parque Nacional (PARNA) da Serra do Cipó (Ferreira, 2011). No município de Baldim, cujo acesso se dá pela MG-323, tem se observado um aumento acelerado e expressivo do parcelamento do solo, com aumento do número de novos condomínios. Diferente do interior do PARNA, onde há o maior controle da atividade turística, fiscalização, Educação Ambiental e medidas mitigadoras previstas no Plano de Manejo, nos municípios localizados no entorno, a ocupação e exploração turística na região ocorrem de maneira descontrolada, levando a transformações socioeconômicas e ambientais significativas.

O Catálogo de plantas e Fungos do Brasil apresenta que as estimativas da ocorrência já feitas variam entre 4.000 e 10.000 espécies de algas no país, sendo confirmadas cerca de 3.496 espécies de algas epicontinentais no Brasil (Bicudo e Menezes, 2010). Para o cerrado, o número confirmado é de 308 espécies, o que representa em torno de 10% desse total (Bicudo; Menezes, 2010). Tendo em visar que este é o segundo maior bioma brasileiro, fica evidente que o reduzido número de espécies conhecidas reflete a escassez de estudos em seus corpos de água.

Objetiva-se com esse trabalho, contribuir para o conhecimento da biota aquática do Cerrado mineiro, tendo como foco a avaliação da diversidade fitoplanctônica em um rio localizado em Baldim, município da região da Serra do Cipó.



METODOLOGIA

O município de Baldim se localiza na região metropolitana de Belo Horizonte e possui 556,266 km² de área (IBGE, 2022). Sua população é estimada em 7.492 habitantes e o abastecimento hídrico é de responsabilidade da Copasa, que atende 85,9% da população urbana por meio de quatro poços perfurados, contudo apenas 55,5% dos habitantes têm serviço de esgotamento sanitário adequado, sendo considerado segundo município com maior vulnerabilidade natural na região da Serra do Cipó, segundo o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (IBGE, 2024; Prefeitura Municipal de Baldim, 2021).

O município é dividido em três distritos: Sede, São Vicente e Vila Amanda, limitado na porção nordeste pelo Rio Cipó e na porção sudoeste pelo Rio das Velhas. Os principais córregos do município são Caraíbas/Saco do Boi, Manga, Capoeirão, Sumidouro, Mocambo/Gentil e Grande, no distrito Sede; Almoço e Pereira no distrito de São Vicente; e Vargem Grande e Trindade, distrito de Vila Amanda.

As amostras de fitoplâncton foram coletadas em agosto de 2022 em três pontos de amostragem localizados no córrego Vargem Grande, pertencente à bacia hidrográfica do Rio das Velhas (Figura 1) e situados no distrito de Vila Amanda. O ponto VG1 localiza-se próximo à nascente do córrego Vargem Grande (LAT -19,348449, LONG -43,823361), o ponto VG2 situa-se em sua porção intermediária (LAT -19,347015, LONG -43,817517) e o VG3, mais a jusante (LAT -19,349295, LONG -43,868537).

Dados ambientais foram coletados, *in situ*, com auxílio de sondas específicas, os dados referentes às condições físicas e químicas dos ambientes: temperatura da água, concentração de oxigênio dissolvido (Oxímetro Hanna HI9146), pH, condutividade elétrica, concentração de sólidos totais dissolvidos (pHmetro Hanna 991003) e turbidez (Sonda Policontrol AP 2000 WT). Além disso, foram coletadas amostras para análise da concentração de nitrato e fósforo total (kits da Alfakit - Method-4500-PB e Method-4500-NC, conforme metodologia determinada pela APHA 2017).

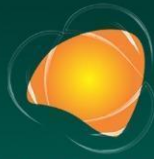


Figura 01: Pontos de amostragem no córrego Vargem Grande - VG1 (esquerda), VG2 (direita) e VG3 (abaixo)

As amostras para a análise qualitativa do fitoplâncton foram coletadas com auxílio de balde e filtradas em rede de plâncton de 20 μm de abertura de malha. O volume concentrado foi transferido para um frasco de polietileno devidamente identificado e fixado com formol a 2-4% e acondicionado no laboratório para análise posterior.

Em laboratório, as amostras de fitoplâncton foram analisadas sob microscópio óptico Zeiss (aumento de 40 e 1000X), a fim de identificar os organismos até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia específica atualizada (Ex. Bicudo e Menezes, 2017; Komárek, 2010; Oliveira et al., 2014; e outros artigos específicos, além de consulta banco de dados algaebase.org). Todas as espécies identificadas foram registradas fotograficamente com auxílio de analisador de imagem e armazenadas em um banco de imagens.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O córrego Vargem Grande apresentou temperatura entre 17,7°C e 20°C e pH ligeiramente ácido. A concentração de oxigênio dissolvido apresentou valores considerados adequados para a maioria das espécies aquáticas, mantendo-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 para águas de Classe 2 ($> 5,0$ mg/L). Em relação a condutividade elétrica, houve variação entre os pontos analisados sugerindo uma diferença na composição iônica das águas (Tabela 01). As concentrações de sólidos totais dissolvidos – STD e Nitrato se mantiveram baixos e também em acordo com a legislação vigente (<500 mg/L para STD e <10 mg/L para Nitrato) (Brasil, 2005).

Tabela 01: Resultados das variáveis físicas e químicas avaliadas nos pontos de amostragem localizados no córrego Vargem Grande em agosto de 2022.

VARIÁVEL (UNIDADE)	VG1	VG2	VG3
Temperatura (°C)	18,6	17,7	20
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,31	5,06	6,72
pH	6,48	6,33	6,05
Condutividade elétrica (μ S/cm)	68	110	83
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	34	55	41
Nitrato - NO_3^- (μ g/L)	$<0,1$	$<0,1$	0,1
Fosfato total - PO_4^- (μ g/L)	0,375	0,75	1

No total, foram registrados 44 taxa fitoplanctônicos nas amostras analisadas, distribuídos entre as classes Bacillariophyceae (15), Cyanophyceae (14), Zygnematophyceae (10). A classe Ulvophyceae apresentou dois representantes. As classes Euglenophyceae, Florideophyceae e Chlorophyceae apresentaram um *taxon* cada.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O número de taxa registrados variou pouco entre os pontos, tendo sido registrados 15 taxa no ponto VG1, 18 no VG2 e 19 no ponto VG3. No, entanto, chamou a atenção a diferença de composição da comunidade algal entre os três pontos: A classe Bacillariophyceae teve maior contribuição nos pontos VG1 e VG2, enquanto a riqueza observada no ponto VG3 foi composta basicamente por Zygnematophyceae e Cyanophyceae (Figura 02). As cianofíceas registradas no ponto VG3 foram em sua maioria, filamentosas, e indicaram, juntamente com as Zygnematophyceae, representadas principalmente pelo gênero *Closterium*, a ocorrência de condições mais favoráveis ao desenvolvimento do perifiton (Felisberto; Rodrigues, 2007).

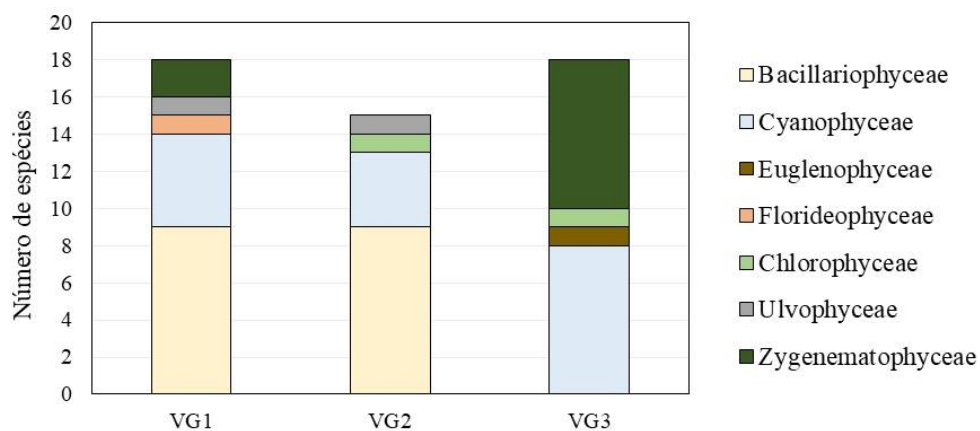
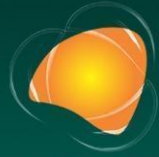


Figura 02: Contribuição das classes taxonômicas para a riqueza algal observada nos três pontos do amostrados no córrego Vargem Grande em agosto de 2022.

Dos 44 taxa registrados, 36 ocorreram em apenas um dos pontos, sendo 16 exclusivos do VG3, 13 do VG1 e 10 do VG2. Esse resultado está refletido nos baixos valores de similaridade, uma vez que os valores obtidos para o índice de Jaccard foram $J=0,0$ entre VG1 e VG3, $J=0,28$ entre VG1 e VG2 e $J=0,11$ entre VG2 e VG3. Esse quadro indica que as comunidades algais de cada trecho estão refletindo as características locais e que a manutenção da diversidade aquática presente no córrego como um todo está associada à sua heterogeneidade ambiental.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta um primeiro levantamento das algas de Baldim e indica a contribuição de pequenos corpos de água e importância da manutenção de sua heterogeneidade ambiental para a diversidade aquática desse ecossistema.

Embora básica, essa pesquisa é importante para fomentar os bancos de dados sobre a biodiversidade da região, os quais podem embasar o entendimento sobre os efeitos dos crescentes impactos ambientais em termos de perda de espécies, funções e serviços ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Papq – uemg (Edital 16/2023), pela bolsa concedida à primeira autora, e a Ronaldo Márcio de Souza, pelo auxílio na realização das amostragens.

REFERÊNCIAS

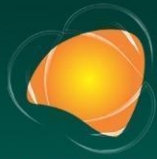
APHA. American Public Health Association. **Standard Methods For Examination Of Water And Wastewater**. Eugene W. Rice, Rodger B. Baird, Andrew D. Eaton, Lenore S. Clesceri (eds.) American Public Health Association, American Public Works Association, Water Environment Federation. 23nd. Edition. 2017.

ASSIS, J. V. M. Efeitos do uso da terra na diversidade beta de macroinvertebrados aquáticos da bacia hidrográfica do rio Itaqueri, São Paulo, Brasil. **Repositório UFSCAR**, São Carlos, 2022.

BARRETO, D. A.; FURTADO, A. L. S.; FOLHARINI, S. O.; MARINHO, C. ; ROCHA, A. M; BOZELLI, R. L.; AZEVEDO, J. P. S.; SILVA, L. H. S. Spatial and temporal dynamics of phytoplankton in a highly impacted tropical montane river. **Oecologia Australis**, v. 26, n. 2, p. 255-270, 2022.

BRASIL, J.; HUSZAR, V. L. M. O papel dos traços funcionais na ecologia do fitoplâncton continental. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 4, p. 799-834, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama nº 257/2005, de 17 de março de 2005.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Introdução: As algas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., et al. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico Do Rio De Janeiro. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 49-60. v. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Disponível em SciELO Books.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de águas Continentais do Brasil** – Chaves para Identificação e Descrições. 3. Ed. São Carlos: Editora Rima, 2017. 572 p.

BRAGA, S. S. A Região da Serra do Cipó: Complexidade, Tempo e Turismo. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. 154 p. 2011.

COUTINHO, L. M. **Biomass brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 128 p.

FERREIRA, R. A. A Serra do Cipó e seus Vetores de Penetração Turística – Um olhar sobre as transformações socioambientais. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. 2011.

FELISBERTO, S. A.; RODRIGUES, L. Gênero *Closterium* (Closteriaceae) na comunidade periférica do Reservatório de Salto do Vau, sul do Brasil. *Iheringia, Série Botânica.*, v. 62, n. 1/2, p. 45-54. 2007.

GONTIJO, B. M.; FERREIRA, R. A. Trekking: da aventura à possibilidade de desenvolvimento do Ecoturismo: Um olhar sobre duas travessias na Serra do Cipó/ MG. In: Anais do 2º Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação/ Congresso Nacional de Ecoturismo, 2007, Itatiaia RJ.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2024. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/baldivim/panorama>> Acesso em: 09/2/2024.

KOMÁREK, J. Modern taxonomic revision of planktic nostocacean cyanobacteria: a short review of genera. **Hydrobiologia**, n. 639, p. 231-243, 2010.

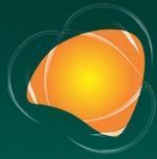
LATRUBESSE, E. M.; ARIMA, E.; FERREIRA, M. E.; NOGUEIRA, S. H.; WITTMANN, F.; DIAS, M.; DAGOSTA F. C. P.; BAYER, M. Fostering water resource governance and conservation in the Brazilian Cerrado biome. **Conservation Science and Practice**, v. 1, e77, 2019.

MADEIRA, J. A.; RIBEIRO, K. T.; OLIVEIRA, M. J. R.; NASCIMENTO, J. S.; PAIVA, S. L. Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. **MEGADIVERSIDADE**, v. 4, n. 1-2, p. 257-271, 2008.

MALTA, G. A. P.; BRAGA, S. S.; BARBOSA, M. F. P.; GONTIJO, B. M. 2016. Agentes

produtores do espaço na Serra do Cipó (MG): um breve paralelo. *Geografias*, v. 13, n. 2, p. 8- 24, 2016.

OLIVEIRA, I. B.; BICUDO, C. E. M.; MOURA, C. W. N. Desmids (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) with cylindrical morphologies in the coastal plains of northern Bahia, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 1, p. 17-33, 2014.



- PESSANHA, A. C. M.; MENDES, C. F.; SILVA, E. A., SEVERIANO, J. S.; BARBOSA, J. E. L. Diatomáceas perifíticas em reservatórios do semiárido: implicações para qualidade da água. **Anais do VII Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Ciência**. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/86884>>. Acesso em: 28/01/2023.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BALDIM. Plano Diretor Municipal de Baldim. Disponível em: <<http://www.rmbh.org.br/plano/pm-baldim.htm>>. Acesso em: 29/11/2021.
- REYNOLDS, C. S. **The ecology of phytoplankton**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 552 p.
- SANTOS, M. A.; BARBIERI, A. F.; CARVALHO, J. A. M.; MACHADO, C. J. **O Cerrado Brasileiro: Notas Para Estudo**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 15 p. 2010.
- SOUZA, D. B. S.; FELISBERTO, S. A. Comasiella, Desmodesmus, Pectinodesmus e Scenedesmus na comunidade perifítica em ecossistema lêntico tropical, Brasil Central. **Hoehnea**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 109-120, 2014 .
- TUNDISI, J. G., TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631 p.