ESTUDO DA EUTROFIZAÇÃO EM AMBIENTE LÓTICO URBANO NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, SUDOESTE DE GOIÁS

Gabriela Pereira Aguiar[1]
Wellmo do Santos Alves[2]
Maria Antonia Balbino Pereira[3]
Lucas Duarte Oliveira[4]

Recursos Naturais

RESUMO

A eutrofização tem relação com incremento de nutrientes no corpo hídrico, resultando em um aumento da produtividade primária, causando desarmonia no corpo d'água. Objetivou-se analisar a concentração de clorofila *a* e determinar o Índice de Estado Trófico (IET), para esse pigmento, do Córrego Barrinha, localizado na área urbana do munícipio de Rio Verde (GO). Foi utilizado o método por espectrofotometria para obter a concentração de clorofila *a* e os resultados foram comparados com limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para água doce classe 1, 2, 3, 4, e os IET, com categorias de eutrofização. As coletas foram realizadas em três pontos amostrais, nomeados de Ponto 1 (P1), Ponto 2 (P2) e Ponto 3 (P3), nos dias 22 de junho, 06 e 12 de julho de 2018, e as amostras, acondicionadas em caixa térmica com gelo, encaminhadas para análise em laboratório. Os valores obtidos nos pontos amostrais classificaram o corpo hídrico como de classe 1 a classe 4, com predominância dos maiores valores no P1. Para IET, na primeira e segunda campanha todos os resultados classificaram o corpo hídrico como hipereutrófico, exceto para o P2 na segunda campanha (eutrófico); e todos os valores na terceira coleta categorizaram os ambientes amostrais como oligotróficos. Considerando a média, os ambientes amostrais variaram de eutrófico a hipereutrófico. Os impactos negativos no curso hídrico podem ter relação com incremento de matéria com nutrientes na sua composição, favorecendo a proliferação de algas. Esses resultados servirão de base para tomada de decisão no intuito de diminuir esses impactos.

Palavras-chave: Ação antrópica; Gestão hídrica; Recursos hídricos; Resolução CONAMA 357/2005.

INTRODUÇÃO

. Os impactos das ações antrópicas na natureza têm causado severos danos à qualidade das águas, bem como intensas alterações no ciclo hidrológico, nos ciclos biogeoquímicos e à biodiversidade (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI, 2008). Um exemplo de impacto é a eutrofização das águas, que, segundo Esteves (2011), pode ser definida como um processo de enriquecimento dos corpos d'água por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, que está associado ao aumento da produtividade primária e ao crescimento excessivo de algas, causando um desequilíbrio no meio aquático.

[1]*Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Rio Verde, gabrielap.aguiar@hotmail.com.*
[2]*Orientador no IF Goiano-Campus Rio Verde e doutorando em Geografia Física pela UFG/Regional de Jataí,wellmoagro2@gmail.com.*
[3]*Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano – Campus Rio Verde, mariaantonia099@live.com.*
[4]*Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano – Campus Rio Verde, pedro-oliveira1934@hotmail.com.*

A clorofila *a* é o principal pigmento responsável pela fotossíntese. A determinação deste pigmento é uma ferramenta bastante utilizada como indicadora de biomassa do fitoplâncton e no estudo do grau de eutrofização de ambientes aquáticos (CETESB, 2014).

O Índice do Estado Trófico (IET) proposto por Lamparelli (2004) tem como objetivo classificar corpos hídricos por graus de trofia distintos, sendo importante para avaliar a qualidade da água em relação ao enriquecimento por nutrientes e seu impacto no crescimento demasiado de algas e cianobactérias (CETESB, 2017).

O Córrego Barrinha, localizado no perímetro urbano do município de Rio Verde, Sudoeste de Goiás, deságua no Córrego do Sapo, um dos principais afluentes do Rio São Tomaz, sendo este, importante fonte de água para abastecimento público da população urbana de Santa Helena de Goiás (GO) e Rio Verde (GO).

Objetiva-se investigar se a concentração de clorofila *a* atende aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e, a partir destes resultados, os níveis de eutrofização do Córrego Barrinha por meio do Índice de Estado Trófico (IET).

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada no perímetro urbano de Rio Verde (GO), especificamente na microbacia do Córrego Barrinha. Este possui apenas uma nascente e apresenta em sua maior extensão áreas sem mata ciliar, ou seja, sem área de preservação permanente. As coletas foram realizadas nos dias22 de junho, 06 e 12 de julho de 2018entre as 07h00 e 09h00 da manhã em três pontos amostrais previamente estabelecidos, o primeiro nomeado de P1, localizado nas coordenadas geográficas 17°47'44.0"S 50°55'28.2"W, o segundo, de P2, localizado nas coordenadas geográficas 17°48' 03.4"S/ 50°55' 41.7"W, e o terceiro, de P3, localizado nas coordenadas geográficas 17°48'21.1"S 50°55'58.9"W.

A coleta e preservação das amostras seguiram a resolução 724/2011 da Agência Nacional de Água (BRASIL, 2011). No Laboratório de Águas e Efluentes do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde foram realizadas análises para a determinação de clorofila *a*.

No primeiro momento, as amostras foram divididas em três subamostras, sendo estas filtradas utilizando membranas filtrante de fibra de vidro, de 47mm de diâmetro, com porosidade de 1 µm, por meio de Manifold de três filtros conectado a uma bomba de vácuo e a um kitassato. Em seguida, as membranas foram dobradas, mantendo o lado filtrado para dentro, em frascos de plástico, embrulhados com papel alumínio, contendo 10 ml de metanol, acondicionados em geladeira à – 0 °C, por 22h.

As amostras de clorofila *a* foram lidas em um espectrofotômetro modelo DR 5000 e a média de seus resultados foram comparadas com a resolução CONAMA 357/2005, que estabelece, entre outros, limites de concentração de clorofila *a* para águas doces classe 1, 2, 3 e 4, conforme a Tabela 1 (BRASIL, 2005). Os resultados obtidos foram utilizados para a avaliação do Índice de Estado Trófico (IET) para Clorofila *a*. O IET foi calculado a partir da Equação 1 (E1) proposta por Lamparelli (2004).

Tabela 1.Limites para clorofila *a* estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005

Clorofila *a* ($\mu g.L^{-1}$)			
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
≤ 10	≤ 30	≤ 60	> 60

Fonte: Resolução CONAMA 357/2005.

$$IET\ (CL) = 10*\{6-[(2{,}04–0{,}695*(\ln CL\ ))/\ln 2]\} \quad (E1)$$

Onde: IET é o Índice de Estado Trófico; ln, o logaritmo natural; Cl,a concentração de clorofila *a*, em $\mu g.L^{-1}$.

Os valores encontrados foram comparados com as categorias propostas por Lamparelli (2004), indicado no Quadro 1.

Quadro 1. Categorias e Índices de Estado Trófico.

Categoria (Estado Trófico)	Ponderação
Ultraoligotrófico	IET $\leq$ 47
Oligotrófico	47 < IET $\leq$ 52
Mesotrófico	52 < IET $\leq$ 59
Eutrófico	59 < IET $\leq$ 63
Supereutrófico	63 > IET $\leq$ 67
Hipereutrófico	IET > 67

Fonte: Lamparelli (2004).

Para melhor compreender os resultados, foram obtidos dados de temperatura e precipitação da Estação Meteorológica 83470 de Rio Verde (GO), disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se na Tabela 2 os valores médios encontrados de Clorofila *a* para o Córrego Barrinha, as temperaturas e precipitações ocorridas na área de estudo durante os dias de amostragem. Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos por meio do Índice de Estado Trófico para Clorofila *a*, conforme a proposta de Lamparelli (2004).

Conforme observado na Tabela 2, a maior concentração de clorofila *a* foi obtida no P1, seguida das concentrações no P3 e P2. Conforme os valores de referência da Resolução CONAMA 357/2005 (Tabela 1) para classe 2, os resultados para o P1 atenderam a classe 4 na primeira amostragem, a classe 3, na segunda, e a classe 1, na terceira; o P2 foi classificado

como classe 2 na primeira e segunda campanha, e classe 1, na terceira; o P3 apresentou valores em conformidade com a classe 3 na primeira campanha, e com a classe 2, na segunda, e classe 1, na terceira. Considerando a média, os resultados obtidos atenderam a classe 3 no P1, e classe 2, no P2 e P3. Os baixos resultados na segunda campanha podem ter relação com a menor temperatura e/ou incremento no corpo hídrico de substâncias (de origem de atividades urbanas ou ação antrópica) toxicas às algas, o que pode afetar a atividade biológica da flora aquática, conforme ressalta Wysocki (2006).

Tabela 2**.** Valores médios de clorofila *a* obtidos para as amostras coletadas no Córrego Barrinha, temperatura e precipitação em Rio Verde (GO) durante os dias de amostragem

Coleta ou campanha	Clorofila *a* ($\mu g.L^{-1}$)			Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
	P1	P2	P3		
1	97,25	22,45	52,63	16,85	0
2	55,85	10,67	22,31	16,35	0
3	3,37	2,25	3,23	15,15	0
Média	52,15	11,79	26,05	16,12	0

P1: Ponto 1; P2: Ponto 2 e P3: Ponto 3.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Resultado do Índice de Estado Trófico (IET) para Clorofila *a* na microbacia do Córrego Barrinha, Rio Verde (GO)

Coleta ou campanha	P1	P2	P3
1	80,63	67,94	75,32
2	75,83	61,50	67,89
3	51,52	48,01	51,15
Média	74,24	62,37	69,23

P1: Ponto 1; P2: Ponto 2 e P3: Ponto 3.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme os resultados para a eutrofização apresentados na Tabela 3 e as categorias de estado trófico no Quadro 1, os valores de IET para Clorofila *a* variaram da classe oligotrófica a hipereutrófica, sendo classificados predominantemente na categoria hipereutrófica. Nota-se que na terceira amostragem os resultados classificaram todos os pontos amostrais na categoria oligotrófica. As explicações para os índices baixos no último dia de amostragem são as mesmas citadas para a concentração de clorofila *a*, visto que a concentração desse pigmento tem relação direta com o IET.

Em outro estudo, realizado por Alves e Moraes (2016), também sobre o estado trófico do Córrego Barrinha, em 2014, considerando o IET para fósforo total (não usaram o IET para clorofila *a*), os autores observaram que o corpo hídrico foi classificado, na média geral, como hipereutrófico. Os autores observaram, ainda, *in loco*, alta proliferação de águas, inferindo que o curso d'água se encontrava em um estado de impacto ambiental negativo em

decorrência de descarga de drenagem urbana ou, possivelmente, de lançamento de esgoto rico em matéria orgânica e outras fontes de íons. Conforme Tundisi e Matsumura-Tundisi (2008) e Esteves (2011), o fósforo é um dos principais nutrientes causadores da eutrofização. Assim, os resultados desse trabalho corroboram com os obtidos por Alves e Moraes (2016).

CONCLUSÕES

Considerando que o Córrego Barrinha é oficialmente classificado como de água doce classe 2, conforme Resolução CONAMA 357/2005, considerando também os altos valores de clorofila *a* que ultrapassaram os limites para a referida classe e, ainda, os Índice de Estado Trófico elevados obtidos, faz-se necessária a implantação de ações (programas, fiscalização, políticas públicas ambientais) no intuito de diminuir os impactos negativos nesse corpo hídrico, melhorando a qualidade da água e, consequentemente, de vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. S.; MORAES, W. A. A Qualidade e Estado Trófico da Água do cCrrego Barrinha localizado no município de Rio Verde, Sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia – UFG/REJ**. Jataí, n. 26, jan/jun 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Água (ANA). Resolução 724/2011, de 3 de outubro de 2011. Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, v. 193, Seção 1, 2011, p. 225.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n° 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, v. 197, Seção 1, 2005, p.58-63.

CETESB. **Determinação de Clorofila a e Feofitina a: método espectrofotométrico.** (2014). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/L5306.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

CETESB. **Publicações e Relatórios. (**2017). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Estação Rio Verde-GO, Código OMM: 83470**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. 235 f. Tese (Doutorado em ciências na Área de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia. São Paulo, SP, 2004.

STEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

WYSOCKI, L. A.; BIANCHI, T. S.; POWELL, R. T.; REUSS, N. Spatial variability in the coupling of organic carbon, nutrients, and phytoplankton pigments in surface waters and sediments of the Mississippi River plume. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 69, p. 47-63, ago. 2006.