

## ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO NA BACIA DO LIMOEIRO-SP

Rodolfo Durante Serraglio<sup>1</sup>

Sérgio Marques Costa<sup>2</sup>

Alba Regina Azevedo Arana<sup>3</sup>

Maíra Rodrigues Uliana<sup>4</sup>

### Recursos Hídricos e Qualidade da Água

#### *Resumo*

Os usos desregulados dos corpos d'água, podem desencadear processos de poluição dos mesmos, exigindo a criação de planos de monitoramento e controle de qualidade d'água, com a finalidade de garantir este recurso para usos atuais e futuros. Devido à variedade de parâmetros a serem estudados os Índices de Qualidade de Águas atualmente utilizados, estudos como este apresentado podem ser interessantes no sentido de facilitar a compreensão dos resultados. O Índice do Estado Trófico (IET) tem por objetivo avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o IET na Bacia do Córrego Limoeiro-SP. Foram escolhidos 5 pontos de coleta, em dois períodos do ano (chuvoso e seco), utilizando os parâmetros de Clorofila a e fósforo para calcular o IET da Bacia. As variações sazonais dos processos ambientais podem influenciar no grau de eutrofização dos corpos d'água. Períodos como a primavera propiciam aos cursos hídricos maior incidência de luminosidade, elevada disponibilidade de nutrientes e maiores temperaturas, podendo ocasionar incrementos ao IET, diferente do período do inverno em que os recursos são escassos e limitantes. Após avaliar a primeira e segunda coletas, pode-se observar que as características foram satisfatórias em relação ao IET. Assim, o IET ponderado classifica a Bacia do Limoeiro-SP como Ultraoligotrófica (ponderação exclusivamente 0,5). Ou seja, neste aspectos avaliados não há prejuízos para as comunidades aquáticas devido a produtividade muito baixa e concentração de nutrientes insignificante presentes no corpo d'água.

Palavras-chave: IET; Qualidade de água; Clorofila a; Fósforo; Eutrofização.

<sup>1</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade do Oeste Paulista, Unoeste, [rodolfods15@hotmail.com](mailto:rodolfods15@hotmail.com).

<sup>2</sup>Pesquisador Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade do Oeste Paulista, Unoeste, [marxcosta@gmail.com](mailto:marxcosta@gmail.com)

<sup>3</sup>Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade do Oeste Paulista, Unoeste, [alba@unoeste.br](mailto:alba@unoeste.br)

<sup>4</sup>Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vice-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade do Oeste Paulista, Unoeste, [maira@unoeste.br](mailto:maira@unoeste.br)

## INTRODUÇÃO

O uso desregulado dos corpos d'água pode desencadear processos de poluição dos mesmos, exigindo assim a criação de planos de monitoramento e controle da qualidade da água, com a finalidade de garantir usos atuais e futuros desses recursos (ANDRADE et al., 2018). Desde 2003, pesquisadores como Almeida e Schwarzbold (2003) definem que os Índices de Qualidade de Águas podem ser considerados importantes ferramentas para abordagem e análise de diversos rios, por serem uma metodologia integradora, visto que, convertem várias informações em um único resultado numérico. Atualmente diversos são os critérios que podem caracterizar a qualidade das águas. No Brasil os padrões de qualidade são estabelecidos conforme a classificação dos cursos hídricos, por intermédio das definições de parâmetros numéricos ou qualitativos, que definem a preservação das águas (PASSOS et al., 2018).

Devido à variedade de parâmetros atualmente utilizados pela CETESB para definir os Índices de Qualidade de Águas, estudos, como este apresentado, podem ser interessantes no sentido de facilitar a compreensão dos resultados obtidos. O Índice do Estado Trófico (IET) tem por objetivo classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seus efeitos relacionados ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o Índice de Estado Trófico na Bacia do Córrego Limoeiro-SP.

## METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do Córrego do Limoeiro está localizada no espaço geográfico/territorial dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado-SP, pertencentes à UGRHI do Pontal do Paranapanema (UGRHI 22) (N. 7548000.7560000; E. 443000.460000; Z. 22 S; Datum horizontal Córrego Alegre e Datum vertical Marégrafo de Imbituba-SC). Posicionada na

porção alta da bacia hidrográfica do rio Santo Anastácio, que deságua no rio Paraná (RIDENTE JÚNIOR, 2000, p. 09).

Foram escolhidos cinco pontos de coleta, conforme o fluxo hídrico da bacia e trajeto para as coletas, que foram efetuadas em dois períodos do ano. A primeira ocorreu em 30/04/2019 (temperaturas elevadas e altas médias pluviométricas, período chuvoso: 236,7 mm), a segunda foi realizada em 20/08/2019 (temperaturas mais amenas e baixas médias pluviométricas, período seco: 4,5 mm).

A metodologia de coleta das amostras seguiu o guia orientação do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011). Foi determinada clorofila-a (WETZEL; LIKENS, 1991; LORENZEN, 1967) e fósforo (APHA, 2012). Para o IET, em cada ponto de coleta, foram utilizadas as médias de fósforo total e clorofila-a, para cada período e a ponderação de acordo com o IET da CETESB (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliar os dados da primeira e segunda coletas, pode-se observar que as características foram satisfatórias em relação ao IET na Bacia do Córrego Limoeiro (Tabela 1). A clorofila-a, em todos pontos coletados e períodos analisados, apresentou valores muito próximos a zero ou zero (quando não foram identificadas concentrações deste parâmetro nos locais de coleta), dentro dos limites estipulados pela CONAMA 357/05 (0,06 mg.L<sup>-1</sup>). Em ambos os períodos as ponderações do IET apresentarem resultados abaixo de 47 (valor máximo para classificar o corpo d'água como ultraoligotróficos; CETESB, 2017).

Embora o fósforo possa ter apresentado teores superiores ao limite da CONAMA 357/05 (0,15 mg.L<sup>-1</sup>) nos pontos 3, 4 e 5, nos dois períodos, todos os pontos de coleta foram classificados como Ultraoligotróficos (IET 0,5). Ou seja, o córrego Limoeiro apresentou produtividade muito baixa e concentração de nutrientes insignificante, podendo não originar prejuízos as

comunidades aquáticas (Tabela 1).

Tabela 1. Clorofila-a ( $\text{mg.L}^{-1}$ ), Fósforo ( $\text{mg.L}^{-1}$ ), Índice de Estado Trófico (IET) e ponderação do Índice de Estado Trófico (IET-Ponderação) em 5 pontos e dois períodos de coleta na Bacia do Córrego do Limoeiro-SP

<b>Coleta 1 – período chuvoso (março/2019)</b>					
<b>Parâmetros avaliados</b>	<b>Pontos coletados</b>				
	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<b>Clorofila-a (<math>\text{mg.L}^{-1}</math>)</b>	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Fósforo (<math>\text{mg.L}^{-1}</math>)</b>	0,077	0,051	0,493	0,903	6,482
<b>IET</b>	10	9	15	17	22
<b>IET-Ponderação</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Coleta 2 – período seco (agosto/2019)</b>					
<b>Parâmetros avaliados</b>	<b>Pontos coletados</b>				
	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<b>Clorofila-a (<math>\text{mg.L}^{-1}</math>)</b>	0,0000	0,0100	0,0000	0,0040	0,0080
<b>Fósforo (<math>\text{mg.L}^{-1}</math>)</b>	0,000	0,000	1,973	0,404	1,860
<b>IET</b>	0	5	19	16	2
<b>IET-Ponderação</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

De acordo com CETESB (2017), as variações sazonais dos processos ambientais podem influenciar no grau de eutrofização dos corpos d'água. Períodos como a primavera propiciam aos cursos hídricos maior incidência de luz, elevadas temperaturas e disponibilidade de nutrientes, podendo ocasionar incremento ao IET, diferente do período do inverno em que os recursos são escassos e limitantes a este índice.

O IET do período chuvoso, na maior parte dos pontos coletados, foi superior ao seco, isto porque as maiores concentrações de fósforo também foram detectadas neste período (chuvoso). Durante a estação chuvosa, a presença de fósforo pode ser indicativo da entrada de fertilizantes, esgotos domésticos e industriais, escoados para a bacia (DUARTE-DOS-SANTOS et al. 2017; BORTOLETTO et al. 2015, CARVALHO et al. 2015).

Gomes et al. (2020) avaliaram o IET da Bacia do Limoeiro em função da sazonalidade climática, identificando que com aumento do volume de água no curso d'água há melhora no IET. No entanto, os autores verificaram que o IET nos períodos secos não são influenciados puramente pelo índice pluviométrico, mas sim por todas as características dos processos ambientais.

## CONCLUSÕES

O IET ponderado na Bacia do Córrego Limoeiro-SP é classificado como Ultraoligotrófico (ponderação exclusivamente 0,5) em todos os pontos de coletas e períodos avaliados. Ou seja, nos aspectos estudados não há prejuízos para as comunidades aquáticas devido a produtividade muito baixa e concentração de nutrientes insignificante presentes no corpo d'água avaliado.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.A.B; SCHWARZBOLD, A. Avaliação das Águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com Aplicação de um Índice de Qualidade de Água (IQA). **RBRH**, v.8, n.1, p.81-97, 2003.
- ANDRADE, L.R.S. et al. Qualidade das águas superficiais da universidade federal de campina grande: riscos e benefícios para reúso. **RICA**, v.9, n.2, p.170-184, 2018.
- APHA. **Standard methods for the examination of water and waste water**. Washington, DC, New York: American Public Health Association, v.22, 2012.
- BORTOLETTO, E.C. et al. Water quality monitoring of the Pirapó River watershed, Paraná, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v.75, n.4, p.148-157, 2015.
- CARVALHO, K.Q. et al. Influence of urban area on the water quality of the Campo River basin, Paraná State, Brazil. **Braz. J. Biol**, v.75, n.4, p.96-106, 2015.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia Nacional de Coleta a Preservação de Amostra: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Org.: Brandão, C. J. et al. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – Apêndice D**, 2017.
- DUARTE-DOS-SANTOS, A.K. et al. Índice de proteção da vida aquática em uma bacia urbana do rio Bacanga no norte do Brasil, São Luís-MA. **Braz. J. Biol.**, vol.77, n.3, 2016.
- GOMES, F.D.G. et al. Sazonalidade climática e qualidade da água em bacias hidrográficas: um estudo de caso na bacia hidrográfica do rio Limoeiro, na região oeste do estado de São Paulo, Brasil. **ESPR**, 2020.
- LORENZEN, C.J. Determination of chlorophyll and pheopigments: Spectrophotometric equations. **Limnol. Oceanogr.**, v.12, p.343-346. 1967.
- PASSOS, A.L.L. et al. Critério para Avaliação da Qualidade de Água no Brasil: Um Questionamento sobre os Parâmetros Utilizados. **Front., J. Soc., Technol. Environ. Sci.**, v.7, n.2, p. 290-303, 2018.
- RIDENTE JÚNIOR, J.L. **Prevenção e Controle da Erosão Urbana: Bacia do Córrego do Limoeiro e Bacia do Córrego do Cedro, municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, SP**. Dissertação (Mestrado). UNESP/IGCE, Rio Claro, 2000.
- WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. **Limnological Analyses: Springer-Verlag**. 1991.