

QUALIDADE DA ÁGUA: ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DO CANAL SÃO GONÇALO

VITÓRIA ROVEL DA SILVEIRA¹; MARÍLIA GUIDOTTI CORRÊA²; FRANCINE VICENTINI VIANA³; ALINE MACHADO SIMÕES⁴; DIOVANA DA SILVA GUTERRES⁵; BRUNO VIEIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – vitoria.rovel@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mariliaguidotti@yahoo.co.br

³Universidade Federal de Pelotas – fravivi@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – alinehsimoes@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – diovanaguterres@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – bruno.prppg@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A água é de suma importância para existência de vida no planeta. Porém, a sociedade vem explorando este recurso de forma insustentável, causando problemas de baixa qualidade dos recursos hídricos e escassez (TUNDISI, 2003). As fontes geradoras da degradação da qualidade da água, podem ser caracterizadas pelos efluentes domésticos e industriais, além de resíduos provenientes da agricultura (fertilizantes, herbicidas, inseticidas, fungicidas, entre outros) (CETESB, 2009).

O mau uso e ocupação do solo, são fatores que estão afetando a paisagem das microbacias (TORRES; FABIAN, 2006), além da grande quantidade de poluentes que são depositados nos corpos hídricos, causando desequilíbrio nos ecossistemas e, conseqüentemente, deterioração das fontes de água.

Segundo a Agência Nacional de Águas (Brasil, 2011), do ponto de vista ecológico, ambientes eutrofizados são influenciados pelas atividades antrópicas que ocorrem em seu entorno. A eutrofização das águas pode ser um processo natural, porém o descarte de efluentes acelera o procedimento. O Índice de Estado Trófico (IET) possibilita avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas, facilitando a classificação de corpos d'água em diferentes graus de trofia.

O Canal São Gonçalo, faz conexão com a lagoa Mirim e a laguna dos Patos, sua extensão é de aproximadamente 76 Km (ALM, 2018). O presente trabalho, tem por objetivo analisar o índice de Estado Trófico em quatro pontos do Canal São Gonçalo, visto que, a qualidade da água é importante em diversos fatores, e de extrema necessidade para a humanidade.

Em ecossistemas aquáticos, o conceito de trofia representa a produção primária do ambiente. Quanto maior o grau de trofia, mais intensa é a formação de biomassa, dessa forma, o consumo de oxigênio dissolvido será maior para sua decomposição (SILVA, 1998). Para o IET, a presença de fósforo (P), representa uma medida de potencial de eutrofização, atuando como causador do processo. A clorofila (CL) é a resposta do corpo hídrico ao agente causador. Sendo assim, o índice engloba a causa e o efeito do processo (CETESB, 2014).

O fósforo está sendo considerado o principal responsável pela eutrofização artificial dos ecossistemas aquáticos, podendo ser proveniente de fontes naturais (presente na decomposição de rochas, pelo escoamento superficial da água da chuva, entre outros) e artificiais, como esgoto doméstico e industrial, fertilizantes

agrícolas e material particulado de origem industrial contido na atmosfera (ESTEVEES, 1988; WETZEL, 2001).

A clorofila *a* é uma variável importante nos ecossistemas aquáticos, sendo o seu pigmento, o principal responsável pelo processo de fotossíntese, podendo ser considerado um indicador do estado trófico, uma vez que, indica a biomassa de algas presentes no corpo hídrico (ESTEVEES, 1988).

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo, foram selecionados 4 pontos de amostragem distintos ao longo do Canal São Gonçalo (Figura 1), sendo eles identificados neste trabalho como P1, P2, P3 e P4. O período de coleta foi de abril/2018 a junho/2018. As análises foram realizadas no Laboratório da Agência da Lagoa Mirim, o método utilizado para a determinação de clorofila *a* é baseado na Norma técnica L5.306 (CETESB, 2014), pelo método espectrofotométrico. A determinação de fósforo total foi realizada pelo método 4500-P –C *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*.



Figura 1 – Pontos de coleta no Canal São Gonçalo.

O IET foi calculado de acordo com a metodologia proposta por Lamparelli (2004), que também é utilizada pela Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (CETESB). As equações do cálculo estão apresentadas a seguir:

$$\text{IET}(\text{CL}) = 10 \times (6 - (-0,7 - 0,6 \times \ln[\text{CL}] / \ln 2)) - 20$$

$$\text{IET}(\text{PT}) = 10 \times (6 - (0,42 - 0,36 \times \ln[\text{PT}] / \ln 2)) - 20$$

Equação 1 – Determinação do Índice de Estado Trófico

No qual:

CL: concentração de clorofila *a* em µg/L;

PT: - concentração de fósforo total em µg/L;

ln: logaritmo natural.

$$IET = IET(CL) + IET(PT)/2$$

Equação 2 – Média aritmética dos índices de fósforo total e clorofila *a*

O resultado final do IET corresponde a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila *a* (Equação 2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os limites dos diferentes níveis tróficos para rios e reservatórios são: 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 ($IET > 67$) (LAMPARELLI, 2004). Este método também é utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Tabela 1 – Resultado dos cálculos do Índice de Estado Trófico

	P1	P2	P3	P4
Abril	76,6	75,0	83,8	83,9
Maio	51,7	55,8	53,0	50,2
Junho	52,2	49,0	47,4	39,5
Média IET	60,17	59,94	61,4	57,9

Na Tabela 1, são apresentados os resultados do estudo realizado no Canal São Gonçalo. Tendo como base a média dos três meses de monitoramento, segundo a classificação de LAMPARELLI (2004), o local P4, enquadrou-se como mesotrófico, e os demais pontos, P1, P2 e P3, classificaram-se como eutrófico.

O ponto P4, classificado como mesotrófico, indica que há pequenas quantidades de nutrientes, tendo pouca probabilidade de sofrer processos de eutrofização. Porém, os locais, P1, P2 e P3, enquadraram-se como eutróficos, no qual há uma alta produção de nutrientes, afetando a qualidade da água e interferindo nos seus usos múltiplos (SHAW, 2003). Os fatores que ocasionaram a grande quantidade de nutrientes do corpo hídrico podem estar relacionados a disposição final de efluentes industriais e domésticos, que acarretaram a eutrofização do corpo hídrico, já que os pontos P1, P2 e P3 encontram-se na zona urbana de Pelotas enquanto o P4 localiza-se em zona rural.

4. CONCLUSÕES

O Canal São Gonçalo, através das análises realizadas no período estudado, observou-se que, 3 dos 4 pontos foram identificados como eutróficos, tendo maiores quantidade de nutrientes. Com a avaliação dos resultados, podem-se propor melhorias de gestão, para modificar a situação atual, permitindo o uso múltiplo desse recurso. A fiscalização do descarte incorreto de efluentes e a conscientização da população ao entrono sobre os riscos de uma água de má qualidade, são alternativas para o melhoramento do corpo hídrico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA LAGOA MIRIM. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/alm/>>. Acesso em: 1 de setembro de 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra, 3º ed. Rio de Janeiro, 2013.

BRITO, S. L.; MAIA-BARBOSA, P. M.; PINTO-COELHO, R. M. Zooplankton as an indicator of trophic conditions in two large reservoirs in Brazil. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, v. 16, p. 253–264, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1770.2011.00484.x>

COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/04.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

CUNHA, D. G. F.; CALIJURIA, M. C.; LAMPARELLI, M. C. A trophic state index for tropical/subtropical reservoirs (TSI_{tr}). *Ecological Engineering*, v. 60, p. 126-134, 2013.

ESTEVES, F.A. 1988. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP, 575p

LAMPARELLI M. C. Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 2004. 238 f. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LIU, Y.; WANG, Y.; SHENG, H.; DONG, F.; ZOU, R.; ZHAO, L. et al. Quantitative evaluation of lake eutrophication responses under alternative water diversion scenarios: a water quality modeling based statistical analysis approach. *Science of the Total Environment*, v. 468–469, p. 219–227, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.054>

SERVIÇO AUTÔNOMO DE SANEAMENTO DE PELOTAS - SANEP. Disponível em: <<http://www.pelotas.com.br/sanep>>. Acesso em: 25 de agosto 2018.

SHAW, G. R.; MOORE, D. P.; GARNETT C. Eutrophication and algal Bloom Milwaukee: University of Wisconsin–Milwaukee, 2003.

SILVA, Luiz Henrique Pinheiro. Avaliação qualitativa da Lagoa Jacuném, com ênfase em eutrofização. 1998. Dissertação (Mestrado) - Ciências em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1998.

TORRES, J. L. R. & FABIAN, A. J. Levantamento Topográfico e Caracterização da paisagem para planejamento conservacionista em microbacia hidrográfica de Uberaba-MG. *Caminhos de Geografia*, v. 6, n.19, p. 150-159, 2006.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2003. 247p

WETZEL, R. G. Limnology. San Diego: Academic Press, 2001. 1006 p.