

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CANAL SÃO GONÇALO/RS ATRAVÉS DO ÍNDICE PERCENTUAL DE VIOLAÇÃO

ARLENE FEHRENBACH¹; JAMILSON DO NASCIMENTO²; GEORGE MARINO
SOARES GONÇALVES³; LUKAS DOS SANTOS BOEIRA⁴; GUILHERME
KRUGER BARTELS⁵; GILBERTO LOGUERCIO COLLARES⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – arlenefehrenbach@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – jamilson.nascimento.ufpel@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – george.marino.goncalves@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – lukasdossantosboeira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – guilhermebartels@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil detém 11% dos recursos hídricos mundiais, porém, grande parte destes cursos hídricos acabam sendo contaminados pelo despejo de esgoto domésticos e/ou industriais sem nenhum tipo de tratamento. De acordo com os dados do SNIS (2022), considerando um panorama nacional, para o ano de 2020, apenas 55,0% da população é atendida pela coleta de esgoto urbano, dos quais, apenas 50,8% do esgoto coletado recebe tratamento adequado.

Com o crescimento populacional e o desenvolvimento das atividades econômicas, ocorre o aumento da contaminação dos corpos hídricos e, conseqüentemente, a diminuição da qualidade das águas é influenciada por poluentes, ameaçando o uso sustentável dos recursos hídricos (MUSTAFA *et al.*, 2020). Para Braga *et al.* (2005), a poluição da água é definida como a alteração de suas características por qualquer interferência, podendo ser ou não de ordem humana. No entanto, a qualidade da água é avaliada através de algumas características físicas, químicas ou biológicas, denominadas de parâmetros. Usualmente, tais parâmetros são apresentados em unidade de concentração de determinada substância na água, sendo que os valores associados a estes parâmetros são importantes para enquadrar os usos da água (COLLISCHONN; DORNELLES, 2013).

No ano de 1997, foi instituída a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) através da Lei nº 9.433, sendo considerada um marco para a gestão dos recursos hídricos no território brasileiro ao assegurar os padrões de qualidade necessários aos usos múltiplos para a atual e futuras gerações (BRASIL, 1997). Já a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357 determina a classificação, o enquadramento, as condições e os padrões de qualidade das águas superficiais por meio de uma série de parâmetros (BRASIL, 2005). Tendo em vista o aparato legal, foi desenvolvida por Valentini *et al.* (2021) uma equação que determina o Índice Percentual de Violação (PV) para cada parâmetro, que demonstra o percentual de amostras que estiveram fora dos valores permitidos num dado período de tempo.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho é avaliar o (PV) da qualidade da água no Canal São Gonçalo (CSG), considerando o período de janeiro de 2019 a março de 2022, e identificar possíveis fatores que possam contribuir para a diminuição da qualidade da água no canal.

2. METODOLOGIA

O CSG é um canal natural com ~76 km de comprimento, responsável por conectar as lagoas Mirim e Patos, e está integralmente situado na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo (BHMSG), no estado do Rio Grande do Sul. Os dados de qualidade da água foram cedidos pelo Laboratório de Águas e Efluentes da Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), que realiza o monitoramento das águas da BHMSG em território brasileiro. A coleta, transporte, preservação, armazenamento e análise das amostras seguiram as normas descritas no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (APHA, 2017). Os dados em discussão compreendem o período de janeiro de 2019 até março de 2022, sendo estes amostrados em 4 locais ao longo do CSG (Figura 1), oriundos de campanhas de amostragem mensais.

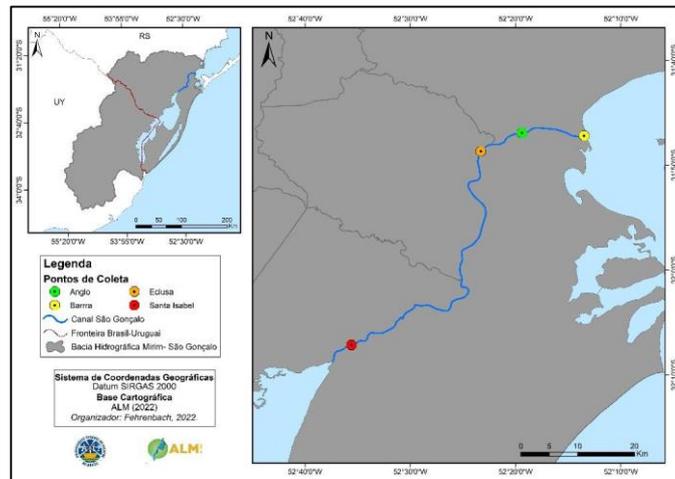


Figura 1. Localização da área de estudo.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estabelece que corpos de água doce que não possuem enquadramento devem ser considerados de classe 2, que foi utilizada para este trabalho, sendo apresentado os parâmetros analisados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros utilizados para determinação do Índice Percentual de Violação.

Parâmetro	Nº de amostras	Valor permitido
Potencial Hidrogeniônico (pH)	128	6,0 a 9,0
Coliformes Termotolerantes (CT)	113	até 1.000,0 NMP
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	123	até 5,0 mg/L
Fósforo total (P)	105	até 1,0 mg/L
Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK)	62	até 1,0 mg/L
Oxigênio dissolvido (OD)	128	acima de 5,0 mg/L
Sólidos Totais (ST)	127	até 500 mg/L
Turbidez (T)	128	até 100 UNT
Clorofila a (Clor.a)	120	até 30 µg/L

O PV (Equação 1), foi calculado para todos os pontos de coleta e também para todos os parâmetros analisados, considerando os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

$$PV = \frac{NAA*100}{NAT} \quad \text{Equação (1)}$$

Em que PV é o Percentual de Violação (%), NAA é o número de amostras em cada parâmetro monitorado que ficaram acima do permitido pela legislação e, NAT é o número total de amostras por ponto para um determinado parâmetro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PV de cada parâmetro avaliado, para 4 locais amostrados no CSG, estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Índice Percentual de Violação dos parâmetros.

		Parâmetros								
	Local	pH	CT	DBO	P	NTK	OD	ST	T	Clor.a
Pv (%)	Anglo	3,1	38,5	0,00	26,9	23,5	6,3	12,5	6,3	6,3
	Barra	3,1	69,0	0,00	21,4	11,1	9,4	19,4	6,3	3,2
	Eclusa	6,3	0,00	0,00	17,9	14,3	0,00	0,00	6,3	3,4
	Sta Isabel	3,1	0,00	0,00	17,4	15,4	0,00	0,00	9,4	7,1

A DBO, que de acordo com Collischonn e Dornelles (2013) representa o consumo potencial de oxigênio para decompor a matéria orgânica (MO) presente na água, foi o único parâmetro que ficou dentro da concentração permitida pela legislação, considerando todos os pontos de coleta. Por outro lado, os valores mais elevados de PV foram observados para o parâmetro CT nos pontos de coleta Anglo e Barra. De acordo com Veras *et al.* (2015), altas concentrações de CT indicam que há risco de contaminação da água por microrganismos patogênicos, sendo geralmente associados a regiões com maior atividade antropogênica, onde ocorrem despejos de efluentes domésticos.

Tais despejos também influenciam na concentração de OD que, de acordo com Collischonn e Dornelles (2013), é responsável por oxidar o material orgânico, sendo consumido principalmente pelos organismos decompositores de MO. Altas concentrações de ST também estão associados ao despejo de efluentes e de resíduos sólidos nos recursos hídricos. Fatos como esses, podem ser percebidos nas amostras aqui analisadas, nas quais os locais Anglo e Barra, que estão localizados próximo ao núcleo urbano de Pelotas, apresentaram valores fora do permitido pela legislação.

Também foram percebidas concentrações acima do permitido de P e NTK, com os valores mais altos para o local Anglo. Para Collischonn e Dornelles (2013), elevados valores de NTK e P podem indicar a existência de despejos de efluentes domésticos e/ou industriais, de excrementos de animais, ou ainda a contaminação por fertilizantes agrícolas.

O parâmetro pH também apresentou resultados abaixo dos limites indicados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Ressalta-se que para todos os resultados, o parâmetro pH apresentou valores abaixo de 6, fato que acelera a decomposição de materiais potencialmente tóxicos. A clorofila-a atua como uma conexão entre a concentração de nutrientes, como P e NTK, com o desenvolvimento de algas e cianobactérias (PIASESKI, 2019). Já a turbidez, indica a presença de partículas em suspensão e, ambos indicadores foram apontados pelo PV, com maior percentual para Santa Isabel, onde a atividade agrícola é mais intensa.

4. CONCLUSÕES

A determinação do Índice Percentual de Violação para o Canal São Gonçalo é essencial ao indicar os parâmetros mais críticos de qualidade da água, que no caso, apresentaram-se como sendo os Coliformes Termotolerantes, Fósforo, Nitrogênio e Sólidos Totais, para os locais situados próximo do núcleo urbano de Pelotas. Esta poluição pontual pode indicar que os efluentes domésticos e/ou industriais, atuam como os principais contribuintes para a degradação deste recurso hídrico. Além disso, os fertilizantes agrícolas também podem ser responsáveis pelo aumento da degradação, o que pode ser evidenciado pelo incremento de Fósforo, Nitrogênio e Clorofila-a. Partindo deste pressuposto, é essencial que medidas como o tratamento de efluentes e a racionalização do uso de fertilizantes sejam adotadas na região de estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA; AWWA; WEF. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23 ed. Washington: APHA, 2017.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I. CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L. SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Brasília: Presidência da República, 1997.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília: Presidência da República, 2005.

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. **Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais**. Porto Alegre: ABRH, 2013.

MUSTAFA, S.; BAHAR, A.; AZIZ, A. Z.; DARWISH, M. Solute transport modelling to manage groundwater pollution from surface water resources. **Journal of Contaminant Hydrology**, v. 233, 2020.

PIASESKI, B. **Análise da concentração de clorofila-a na Lagoa da Conceição através de imagens de satélites Sentinel 2**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Esgotamento Sanitário - 2020**. Ministério do Desenvolvimento Regional. Acessado em: 11 ago. 2022. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario>.

VALENTINI, M.H.K.; SANTOS, G.B.; FRANZ, H.S.; VIEIRA, B.M. Avaliação da qualidade da água da Lagoa Mirim por meio de métodos estatísticos e índice de violação. **Revista Ambientale**, Alagoas, v. 13, n. 1, p. 28-37, 2021.

VERAS, R. S.; ALENCAR, I. F. O.; HOLANDA, V. P. D.; SOARES, T. R.; SALES, R. J. M. Aplicação de um modelo matemático para estudar a qualidade de água do rio Piranhas-Açu/RN tomando como referência os parâmetros de DBO e coliformes termotolerantes. **Rev. Technol. Fortaleza**, v. 36, n 1 e 2, p. 64-78, 2015.