

ÍNDICE DE VIOLAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CANAL SÃO GONÇALO NA REGIÃO URBANA DE PELOTAS

ALESSANDRA MAGNUS LAZUTA¹; GABRIEL BORGES DOS SANTOS²; LUKAS
DOS SANTOS BOEIRA³; GILBERTO LOGUERCIO COLLARES⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – alessandra.lazuta@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – gabrielqwsantos@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – lukasdossantosboeira@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com abundância em relação aos recursos hídricos superficiais, representando uma disponibilidade de 50% do total da América do Sul e 11% dos recursos mundiais. Esse fato é condicionado principalmente pela variabilidade climática anual e sazonal compreendida em território brasileiro, um fator importante para sustentabilidade das atividades socioeconômicas (TUCCI et al., 2001).

A água sempre foi um recurso fundamental e indispensável para a manutenção da vida, além de ser importante para o desenvolvimento das atividades econômicas. Com o aumento populacional e o crescimento das zonas urbanas, a degradação das águas vem se tornando mais evidente, podendo ser citadas diversas causas como despejos de efluentes domésticos e industriais, e manejo inadequado do solo (LIMA et al., 2016). Em 2019, apenas 49,1% do total de esgoto coletado foi devidamente tratado e no Sul do país 46,3% da população é atendida pela coleta de esgoto, indicando que mais da metade do esgoto gerado no Brasil é despejado diretamente nos cursos d'água (SNIS, 2021).

A gestão dos recursos hídricos é um desafio mundial, principalmente quando falamos de segurança hídrica. No Brasil foi criada a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) pela Lei nº 9.433, considerado um marco para gestão dos recursos hídricos no país. Já a classificação, enquadramento, condições e padrões de qualidade das águas superficiais é estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005 (BRASIL, 1997, 2005).

Com isso, este estudo teve por objetivo, avaliar o Índice de Violação (PV) da qualidade de água no Canal São Gonçalo na região urbana de Pelotas no ano de 2019 e identificar os possíveis e principais fatores de degradação dos padrões estabelecidos pela legislação neste local de estudo.

2. METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho compreendeu o Canal São Gonçalo (SG), mais especificamente no seu trecho localizado próximo a área urbana do município de Pelotas. Vale destacar que o Canal São Gonçalo se localiza na Bacia Hidrográfica Mirim - São Gonçalo (BHMSG) no estado do Rio Grande do Sul (Figura 1).

Os dados de qualidade de água foram cedidos pelo Laboratório de Águas e Efluentes da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), que realiza o monitoramento da BHMSG em território brasileiro, e compreenderam o período de janeiro a outubro de 2019. A coleta, armazenamento, preservação e análise das amostras seguiram as normas padrão descritas no Standard (APHA, 2017). Os parâmetros utilizados neste trabalho podem ser visualizados na Tabela 1, onde já

estão com seus respectivos valores permitidos para água doce de classe 2 pela Resolução CONAMA nº 357/2005. De acordo com a mesma Resolução, os corpos de água doce que não possuírem enquadramento devem ser considerados classe 2.

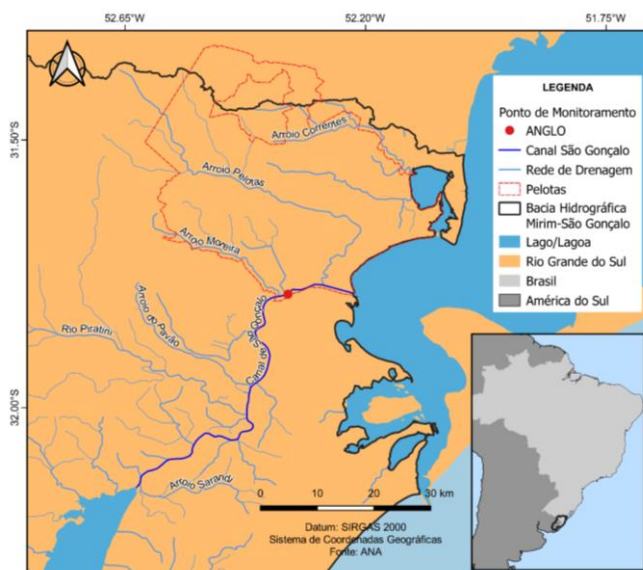


Figura 1 - Localização da área de estudo.

Tabela 1 - Parâmetros utilizados com os valores permitidos para água doce de classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Parâmetro	Nº de amostras	Valor permitido	Unidade
pH	10	6,0 a 9,0	Adimensional
Fósforo (P)	8	até 1,0	mg/L
Nitrogênio (N)	6	até 1,0	mg/L
Coliformes Termotolerantes (CT)	10	até 1.000,0	NMP
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	9	até 5,0	mg/L
Oxigênio Dissolvido (OD)	10	acima de 5,0	mg/L
Turbidez	10	até 100	UNT

O Índice percentual de violação (PV) foi desenvolvido por VALENTINI et al. (2021), definido pela Equação 1, sendo calculado para cada parâmetro monitorado pelo Laboratório de Águas e Efluentes da ALM, considerando os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

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

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 Índice Percentual de Violação (PV) para cada parâmetro monitorado pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 - Índice Percentual de Violação para cada parâmetro.

Parâmetro	pH	P	N	CT	DBO	OD	Turbidez
PV (%)	10,00	0,00	17,00	20,00	0,00	20,00	0,00

Os coliformes termotolerantes (CT) e o oxigênio dissolvido (OD) foram os parâmetros com maior valor de PV de 20%, isso indica que um quinto das amostras obtiveram valores acima do permitido pela legislação. VIEIRA et al. (2019) diagnosticaram que a qualidade das águas do SG apresentou piores valores no mesmo ponto, sendo uma região com maior atividade antrópica, associando o CT e o OD com despejos de efluentes domésticos. O esgoto doméstico é o principal problema de poluição sanitária e favorece a transmissão de doenças de veiculação hídrica, afetando diretamente a saúde da população (SPERLING, 2005). Este fato também contribui para diminuição de OD, uma vez que poluentes de origem orgânica podem causar o aumento do número de microrganismos, que consomem excessivamente o OD nos processos metabólicos de utilização e estabilização da matéria orgânica (CUNHA; FERREIRA, 2019).

O nitrogênio (N) apresentou um PV de 17%, isso pode indicar contaminação por esgoto doméstico e/ou por fertilizantes agrícolas. No entanto, este último depende das práticas agrícolas adotadas e das variáveis ambientais como clima, solo e topografia (VASCO et al. 2011 apud GIUPPONI; VLADIMIROVA (2006). A poluição pontual de efluentes sanitários foi levantada por Lima et al. (2016) como sendo a principal contribuição para degradação do recurso hídrico estudado pelos autores, onde a população é predominantemente urbana, entretanto não exclui a agricultura irrigada como um fator de degradação.

O pH que apresentou um PV de 10% pode estar relacionado tanto a fatores naturais como antrópicos. A dissolução de rochas, absorção de gases atmosféricos, oxidação da matéria orgânica são alguns dos fatores naturais, enquanto os fatores antrópicos são o despejo de esgotos domésticos e industriais, ocorrendo a oxidação da matéria orgânica (AMÂNCIO et al. 2018).

4. CONCLUSÕES

O Índice Percentual de Violação pode indicar os parâmetros mais preocupantes para qualidade de água no Canal São Gonçalo na região urbana de Pelotas/RS como o pH, Nitrogênio, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes. Pode-se também apontar possíveis fatores de poluição relacionados a esses parâmetros como despejo de efluentes domésticos e fertilizantes agrícolas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, D.V.; COELHO, G.; MARQUES, R.F.P.V.; VIOLA, M.R.; MELLO, C.R. Qualidade da água nas sub-bacias hidrográficas dos rios Capivari e Mortes, Minas Gerais. **Revista Scientia Agraria**, v. 19, n. 01, p. 75-86, 2018.

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

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: Presidência da República, 1997.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2005.

CUNHA, C.L.N.; FERREIRA, A.P. Análise crítica por comparação entre modelos de qualidade de água aplicados em rios poluídos: contribuições à saúde, água e saneamento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 03, p. 473-480, 2019.

LIMA, R.N.S.; RIBEIRO, C.B.M.; BARBOSA, C.C.F.; FILHO, O.C.R. Estudo da poluição pontual e difusa na bacia de contribuição do reservatório da usina hidrelétrica de Funil utilizando modelagem espacialmente distribuída em Sistema de Informação Geográfica. **Engenharia Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 139-150, 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Esgotamento Sanitário - 2019.** Ministério do Desenvolvimento Regional. Acessado em: 18 jul. 2021. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario>.

SPERLING, M V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005.

TUCCI, C.E.M.; HESPANHOL, I.; NETO, O.M.C. **Gestão da Água no Brasil.** Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura - UNESCO, 2001.

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.

VASCO, A.N.; BRITTO, F.B.; PEREIRA, A.P.S.; MÉLLO JR., A.V.; GARCIA, C.A.B.; NOGUEIRA, L.C. Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 06, n. 01, p. 118-130, 2011.

VIEIRA, B. M.; NADALETI, W. C.; VALENTINI, M. H. K.; SANTOS, G.; VIANA, F. V.; CORRÊA, M. G. Avaliação e comparação da qualidade das águas entre o canal São Gonçalo e a Lagoa Mirim. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.2, p.185-196, 2019.