

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO DOS SINOS E DO GRAVATAÍ

LEONARDO FERNANDES WINK¹; CLAUDIA BOS WOLFF²; RAFAEL
MIDUGNO³; RAFAEL FERNANDES E SILVA⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul – leonardofwink@gmail.com

²Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler –
claudia-wolff@fepam.rs.gov.br

³Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler –
rafael-midugno@fepam.rs.gov.br

⁴Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – rafael-silva@fepam.rs.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, adota como fundamento o caráter público dos recursos hídricos. Em seu 1º artigo, a lei institui a água como um bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, o qual deve ter como uso prioritário o consumo humano e a dessedentação de animais. No Art. 2º, estão consignados os objetivos da PNRH, dentre os quais garantir, à atual e às futuras gerações, a disponibilização de água em condições adequadas para atendimento aos diversos usos, bem como promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos.

As bacias hidrográficas dos rios dos Sinos e do Gravataí abrangem o território de 34 municípios, recobrimdo uma área de 5.702 km² e ocupada por uma população em torno de 2,5 milhões de pessoas, sendo suas águas drenadas para o lago Guaíba (SEMA, 2020). Os usos das águas nessas bacias são múltiplos, com destaque para o abastecimento visando consumo humano, industrial e irrigação. Destaca-se a poluição gerada nos grandes centros urbanos, caso da Região Metropolitana de Porto Alegre na qual estão inseridas essas duas bacias, onde ocorrem despejos de efluentes industriais e domésticos sem o devido tratamento em grandes proporções.

O objeto desse estudo é a análise ambiental dos principais recursos hídricos formadores das bacias hidrográficas do rio dos Sinos e do Gravataí (Figura 1) e sua relação com o uso e ocupação do território. Foram utilizados dados obtidos em estações de monitoramento operadas da FEPAM, localizadas em pontos estratégicos, tais como nascentes, trechos impactados por atividades de irrigação e esgoto doméstico, e que permitem caracterizar a qualidade da água desses recursos hídricos do ponto de vista dos usos múltiplos.

2. METODOLOGIA

Utilizou-se a estatística descritiva para descrever e sumarizar os dados de qualidade da água, advindos da Rede Básica da FEPAM, obtidos entre os anos de 2015 e 2020. Foram analisados os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), *Escherichia coli*, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Turbidez. Calculou-se a média, a mediana, os valores mínimos e máximos e os percentis 20 (P20) e 80 (P80). A sistematização das informações foi feita através da formatação de um banco de dados, gerando um acervo para consulta bibliográfica e um ambiente SIG. Para o processamento dos dados, empregaram-se os *softwares* R/RStudio, com destaque ao pacote *qboxplot*, e *Microsoft Excel*. As condições da água foram comparadas com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e os Planos de

Bacia vigentes, objetivando-se constatar se eles estariam sendo implementados da maneira correta, visando o atingimento de metas intermediárias de qualidade.

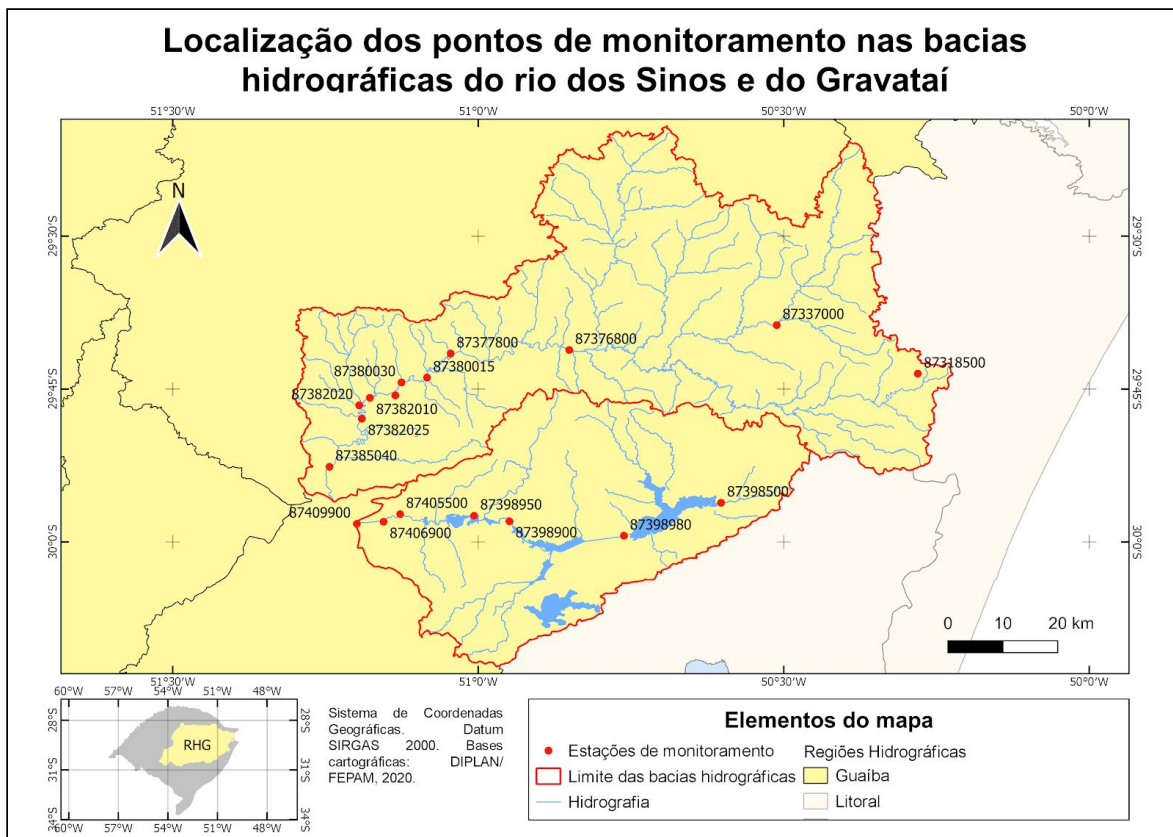


Figura 1. Localização dos pontos de monitoramento da rede básica da FEPAM nas bacias hidrográficas do rio dos Sinos e do Gravataí, inseridas na Região Hidrográfica do Guaíba (RHG).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do tratamento e filtragem dos dados foi possível representá-los visualmente através dos gráficos *boxplot*. Os gráficos foram gerados para os parâmetros físico-químicos analisados das bacias hidrográficas do rio dos Sinos e do Gravataí (Figuras 2 e 3). Como cada caixa representa os valores medidos de uma estação de monitoramento, ordenados no sentido nascente-foz, é possível identificar padrões e relacioná-los ao uso e ocupação do território.

No caso da bacia hidrográfica do rio Gravataí foi possível identificar que os dados oscilaram, majoritariamente, desde a Classe 2 até condições além dos limites das piores classes. As condições mais críticas foram identificadas nas três estações mais próximas à foz, trecho submetido a elevada pressão sobre os recursos hídricos, causada, especialmente, pelas demandas de uso industrial e da irrigação, que resultam em poluição pontual e difusa, respectivamente, e pela disposição de esgoto doméstico bruto.

Para a bacia hidrográfica do rio dos Sinos constatou-se valores de Fósforo Total acima do limite máximo permitido em praticamente todas as estações e campanhas de monitoramento. Os níveis de OD na foz atingem níveis críticos, com valores muito próximos a 2 mg/L, representando risco de manutenção da vida aquática (EMBRAPA, 2019). Associa-se os teores de Fósforo Total e às baixas concentrações de OD ao lançamento de efluentes domésticos *in natura*, que contribuem, também, com elevadas densidades de *E. coli*.

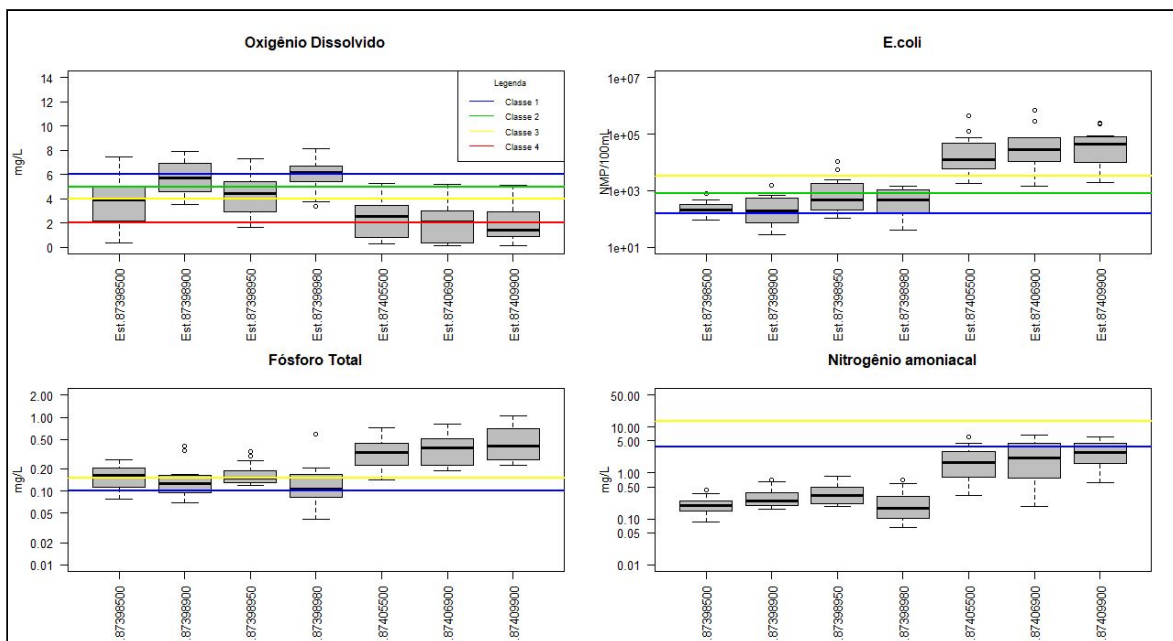


Figura 2. Distribuição do conjunto de dados observados para a bacia hidrográfica do rio dos Sinos. A linha azul representa o limite da classe 1, a linha verde corresponde ao limite da classe 2, a linha amarela simboliza a classe 3 e a linha vermelha retrata a classe 4 conforme a Resolução CONAMA N° 357/2005.

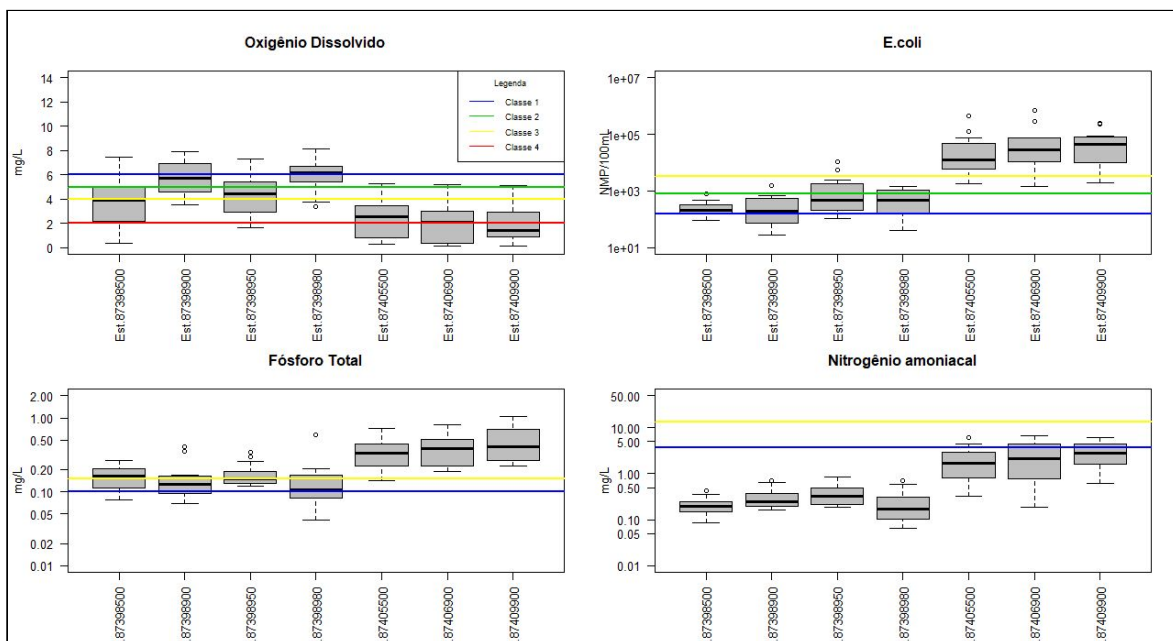


Figura 3. Distribuição do conjunto de dados observados para a bacia hidrográfica do rio Gravataí. A linha azul representa o limite da classe 1, a linha verde corresponde ao limite da classe 2, a linha amarela simboliza a classe 3 e a linha vermelha retrata a classe 4 conforme a Resolução CONAMA N° 357/2005.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que as condições de qualidade da água nos rios dos Sinos e Gravataí estão condicionadas ao aporte de cargas de origem antrópica, relacionadas aos lançamentos de efluentes industriais, esgoto doméstico e aqueles oriundos de atividades agrícolas, havendo queda da qualidade de montante para jusante. Dessa forma, os trechos com maior densidade

populacional, localizados no Baixo Sinos e Baixo Gravataí, são os que apresentam padrões de qualidade inadequados para o atendimento de usos nobres, tais como abastecimento para consumo humano e dessedentação animal.

Constata-se que, para avaliação da qualidade ambiental dos recursos hídricos, o monitoramento de diversos parâmetros físico-químicos é fundamental. Com a série histórica podemos estabelecer diagnósticos e prever tendências futuras de qualidade da água. Podemos identificar potenciais fontes de impacto na qualidade da água ao relacionarmos a qualidade com as atividades desenvolvidas no território.

Para a bacia hidrográfica do rio Gravataí, mesmo que haja remoção de 100% de remoção de fósforo total e *E. coli* a qualidade não será compatível com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 357/2005 e com o enquadramento proposto pela Resolução CRH Nº 58/2009.

No caso da bacia dos Sinos, constatou-se que o programa “Redução das Cargas Poluidoras”, incluído no Plano de Ações e para o qual se destinaria 93% do investimento total previsto para sanar problemas qualiquantitativos, não foi executado de forma plena, comprometendo o atingimento de metas intermediárias de enquadramento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.; SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA. Departamento de Recursos Hídricos; COMITÊ GRAVATAHY (RS). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Gravataí: Relatório Final**. Porto Alegre, 5 jun. 2012. Disponível em:

<http://www.comitegravatahy.com.br/index.php/comite-gravatahy-documentos/category/3-plano-de-bacia>. Acesso em: 7 jan. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 jun. 2019.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 27 mai. 2019.

CARVALHO, Paulo Fernando Braga. **Introdução à Quantificação em Geografia (Com uso do Excel)**. 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335243952_Introducao_a_Quantificacao_em_Geografia_Com_uso_do_Excel. Acesso em: 30 ago. 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Oxigênio Dissolvido**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/eco/oxigdiss.html>. Acesso em: 13 fev. 2019.

PROFILL. **Plano Sinos – Plano de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos**. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br>. Acesso em: 9 abr. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 58**, de 24 de junho de 2009. Aprova o Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. Porto Alegre, 2009. Disponível em:

<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/22152731-resolucao-crh-58-2009-aprova-enquadramento-gravatai.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **G010 - Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. RS, 2020. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/g010-bacia-hidrografica-do-rio-gravatai>. Acesso em: 1 set. 2020.