

IV-032 - AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE TEMPORAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS MUNICÍPIOS DE BARRA DO RIBEIRO, CANOAS E GUAÍBA – RS/BRASIL

Maria de Fatima Neves Warth ⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Pós-graduada em Física e Matemática pela URI.

Paulo César Cardoso Germano

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Ricardo José de Souza Almeida

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Pós-graduado em Literatura Brasileira pela UFRGS.

Camila Dutra Chaiben

Pedagoga pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo IFRS.

Ivanir Medeiro de Avila

Técnico em Hidrologia pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS – IPH.

Endereço ⁽¹⁾: CORSAN – Rua Caldas Júnior, 120, 18º andar – Centro – Porto Alegre/RS – CEP 90.010-260 – Brasil – Tel: +55(51) 3215 5654, email: maria.warth@corsan.com.br.

RESUMO

Esse trabalho se propõe a avaliar o comportamento da variabilidade temporal dos dados analíticos, de um conjunto de parâmetros da água bruta, de alguns municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, identificando as regiões da bacia onde as águas se enquadram de acordo com o Plano de Bacia e observando possíveis discrepâncias quanto às metas propostas na etapa de enquadramento das águas dessa Bacia.

PALAVRAS-CHAVE: Plano de bacia, enquadramento e qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A partir da elaboração de metas de enquadramento para as águas do Lago Guaíba, surgiu a necessidade de verificar se com passar do tempo houve algum tipo de variação nessa qualidade. Sendo assim, esse trabalho tem o objetivo de avaliar a variação espacial e temporal dos dados de qualidade no Lago e comparar com a meta futura de qualidade determinada pelo Plano de Bacia.

Para tanto, foi organizada uma série histórica de qualidade dos parâmetros de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Oxigênio Dissolvido – OD, nitrogênio, fósforo e *Escherichia Coli*, fornecidos pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN (2008 a 2012) das águas brutas utilizadas para abastecimento público nas cidades de Barra do Ribeiro, Canoas e Guaíba. A partir desses dados, comparou-se com as concentrações preconizadas como metas para a qualidade futura requerida pelo Plano de Bacia.

Este trabalho justifica-se através da necessidade de monitoramento da qualidade das águas para o conhecimento, diagnóstico e acompanhamento das metas propostas na etapa de enquadramento do Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Lago Guaíba é o estuário de um grande formador, que é o rio Jacuí, e por outros secundários que são o rio Caí, o rio Gravataí, o rio dos Sinos e o rio Taquari-Antas. A sua bacia hidrográfica compreende uma boa parte da região metropolitana de Porto Alegre, tendo na margem esquerda uma densidade populacional bem maior do que na

margem direita. A Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba abrange uma área aproximada de 1.700 Km², equivalente a cerca de 1 (um) por cento do território gaúcho. Nela, estão situados os núcleos industriais mais importantes do Estado, concentrando dois terços da produção industrial do Rio Grande do Sul e os centros urbanos mais populosos, onde vivem setenta por cento da população do Estado. A área de estudo compreende a superfície das águas próximas às captações que abastecem os municípios de Barra do Ribeiro (um ponto), Canoas (dois pontos), Eldorado do Sul (abastecida por Guaíba) e Guaíba (dois pontos) e que estão compreendidos na Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba e pertencentes ao Sistema Corsan. A seguir, na figura 1, é apresentada uma ilustração da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.

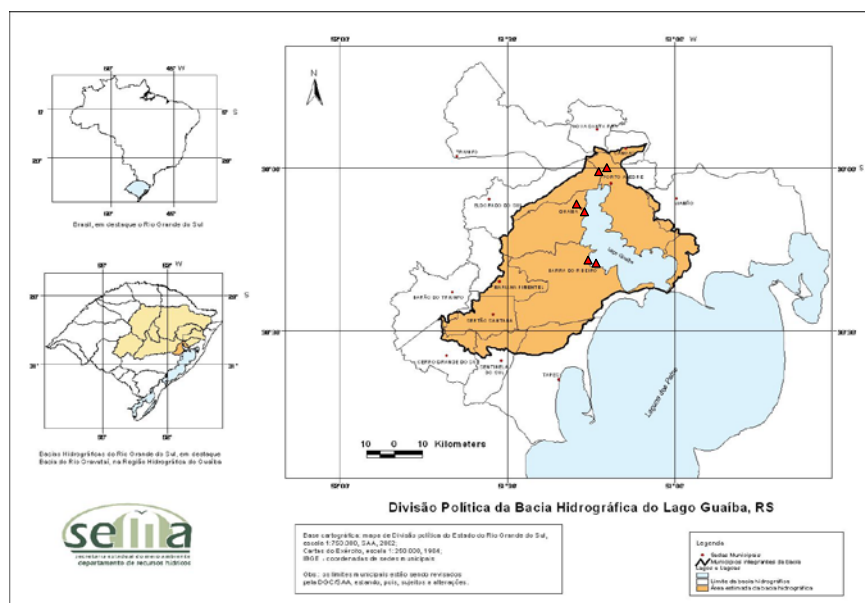


Figura 1: Área de estudo – Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba (os triângulos vermelhos indicam os pontos de amostragem).

Fonte: (SEMA, 2000-2001).

Localizada sobre rochas do Escudo Cristalino e sobre sedimentos aluvionares e litorâneos, Goulart (2013), entre as regiões costeira e continental do Estado, sua formação está relacionada com os eventos geológicos e climáticos que se verificaram em todo o Sul do Brasil nos últimos 400 mil anos, segundo Heine (2013), e referendado pela CPRM (2007). As transgressões e regressões marinhas formaram um cordão arenoso que confinou as águas continentais provenientes dos seus principais afluentes, o rio Caí, o rio Gravataí, o rio Jacuí, o rio dos Sinos e o rio Taquari.

O Lago Guaíba possui 479 Km² de superfície, tem uma profundidade média de 2 metros e encontra-se a 4 metros acima do nível do mar. Com a forma de um cotovelo, com cerca de 50 quilômetros de comprimento, estende-se desde o Delta do Jacuí, ao Norte, até a Ponta de Itapua, no sul. Com margens recortadas por pontas e enseadas, possui uma largura mínima de 900 metros, entre a Ponta do Gasômetro e a Ilha da Pintada, e uma largura máxima de 19 quilômetros, entre as enseadas da Praia de Itapua e da Praia da Faxina.

MÉTODOLOGIA E ATIVIDADES

A fim de realizar a comparação entre os dados de água bruta e a qualidade necessária para o enquadramento, preconizada pelo Plano de Bacia, foi coletada uma série de dados de água bruta, compreendendo as datas de janeiro de 2008 até dezembro de 2012, para os parâmetros oxigênio dissolvido – OD, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, *Escherichia Coli*, nitrogênio amoniacal e fósforo total.

Foram utilizados gráficos com a série de dados, dispostos temporalmente, sobrepostos a barras coloridas, delimitadas pelos critérios da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama 357/2005, de onde se pode verificar a banda de variação de cada parâmetro em comparação ao limite de cada classe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados analíticos estão apresentados no anexo final deste trabalho, nos quadros 4a e 4b, e os dados já compilados e dispostos nos gráficos para comparação são apresentados a seguir nas figuras 3, 4, 5, 6 e 7. Optou-se por colocar os resultados com a discussão logo a seguir para estabelecer o nexo para cada parâmetro de qualidade da água.

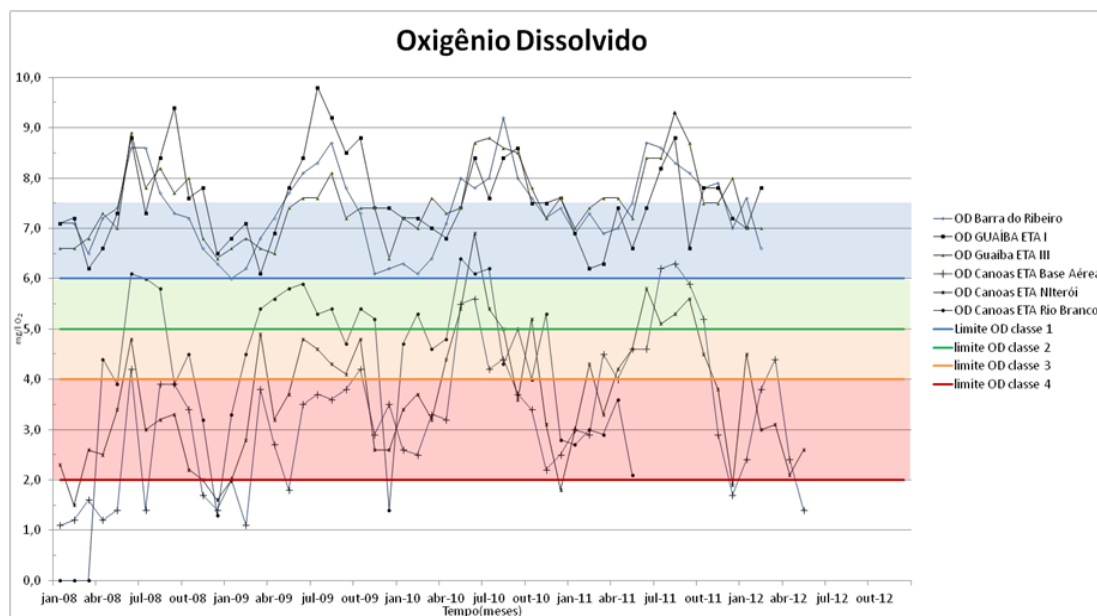


Figura 3: Disposição temporal das concentrações de oxigênio dissolvido – OD, em mg/L, da água bruta em comparação aos limites de classes da Resolução Conama 357/2005.

Fonte: Corsan.

Observa-se que, para o parâmetro OD, a qualidade das águas de Barra do Ribeiro e GUAIBA se comportam dentro dos limites para classe 1 (em azul), concordando com o enquadramento do Lago Guaíba, entretanto as amostras de água oriundas de Canoas se classificam preponderantemente nas classes 4 (em vermelho) e 3 (em amarelo), com poucas variações para a classe 2 (em verde) e 1 (em azul).

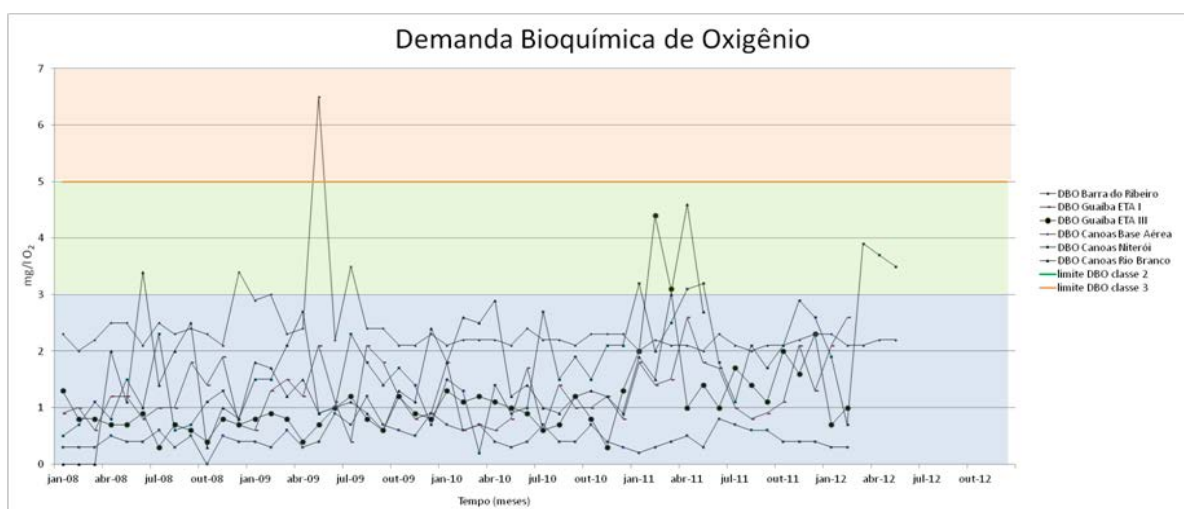


Figura 4: Disposição temporal das concentrações de demanda bioquímica de oxigênio – DBO, em mg/L, da água bruta em comparação aos limites de classes da Resolução Conama 357/2005. Fonte:

Corsan.

Nesse parâmetro – DBO, a qualidade das águas da maioria das amostras apresenta comportamento dentro dos limites para classe 1 (em azul), com pequenas variações, extrapolando para classe 2 (em verde), concordando com o enquadramento do Lago Guaíba e apresentando somente uma discrepância para classe 3 (em amarelo) na captação de Canoas, em abril de 2009.

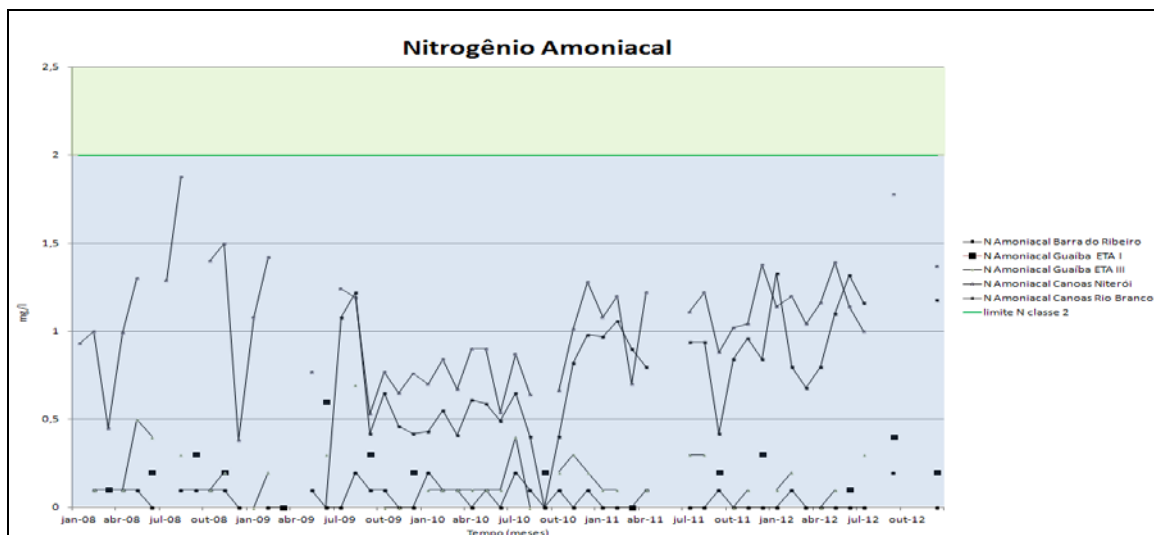


Figura 5: Disposição temporal das concentrações de nitrogênio amoniacal, em mg/L, da água bruta em comparação aos limites de classes da Resolução Conama 357/2005.

Fonte: Corsan.

Para o nitrogênio amoniacal, observou-se que todas as amostras se classificam como classe 1 (em azul), concordando com o enquadramento em todos os trechos.

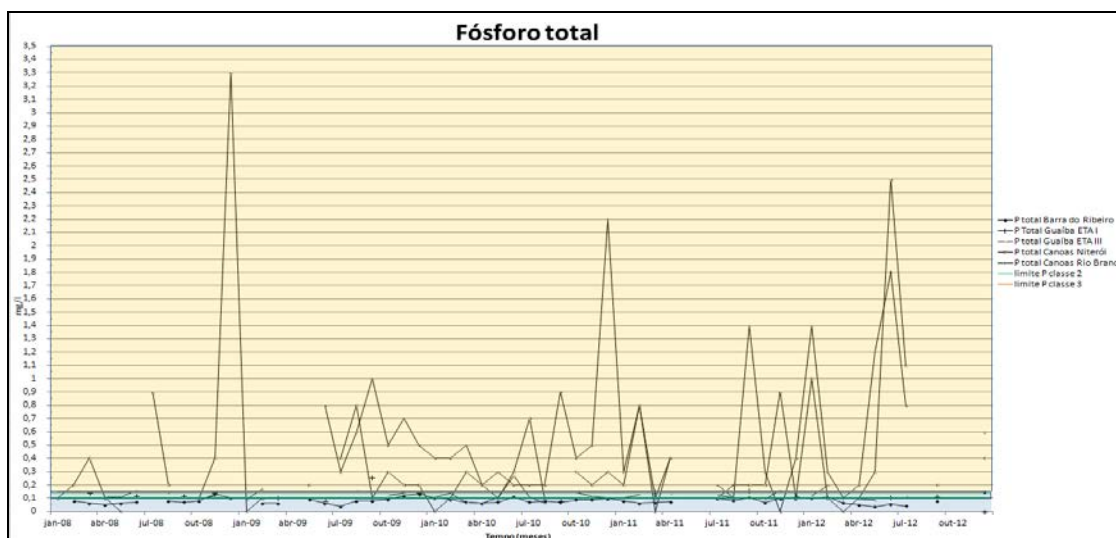


Figura 6: Disposição temporal das concentrações de fósforo total, em mg/L, da água bruta em comparação aos limites de classes da Res. Conama 357/05.

Fonte: Corsan.

Em relação ao fósforo total, é observado que somente as águas de Barra do Ribeiro mantêm um padrão comportado na classe 1 (em azul), com pequenas ocorrências na classe 2 (em verde), enquanto que as águas de Guaíba tiveram ocorrências nas classes 2 (em verde) e 3 (em amarelo) e a maioria das amostras se classificam como classe 3 (em amarelo). Entretanto, o que mais se destaca é o fato de que as concentrações se encontram muito fora da faixa de enquadramento. Isso pressupõe que o padrão é muito restritivo para o enquadramento dessas águas, seja por fatores naturais, onde a água tem essa concentração naturalmente, seja por fatores antrópicos, onde esse índice é elevado pelo lançamento de efluentes *in natura* nas águas dessa bacia.

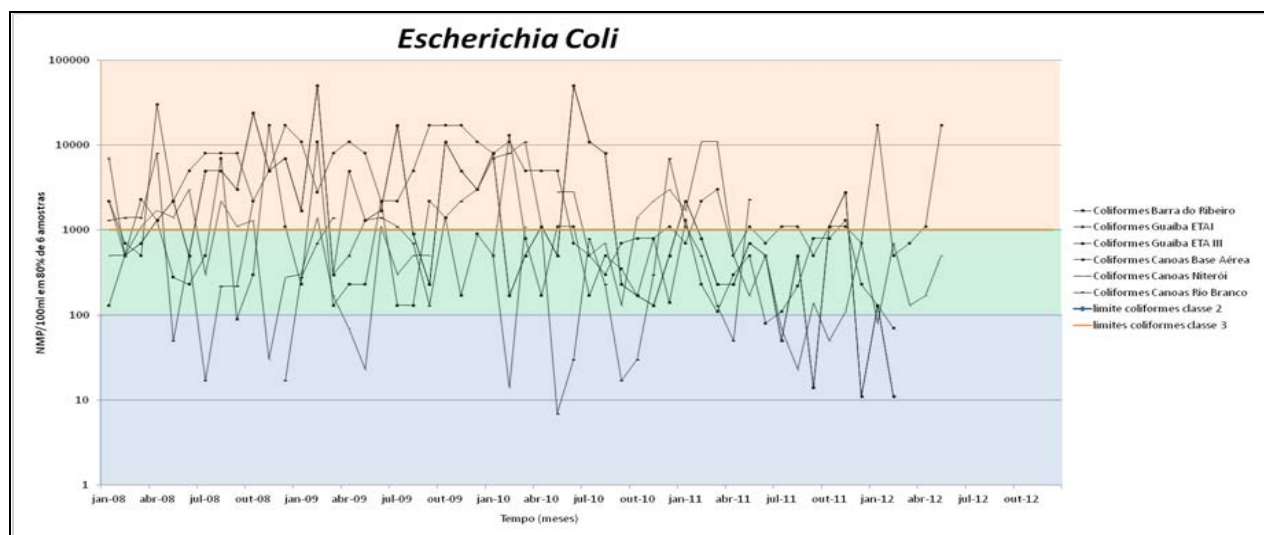


Figura 7: Disposição temporal das concentrações de *Escherichia Coli*, em N.M.P./100ml, da água bruta em comparação aos limites de classes da Resolução Conama 357/2005 (o eixo vertical está na escala logarítmica).

Fonte: modificado de Corsan.

Para esse parâmetro, de *E. Coli*, observou-se grande variabilidade espacial e temporal, onde as águas de Barra do Ribeiro e Guaíba variaram entre classes 1 (em azul) e 2 (em verde) no total das amostras. E para Canoas, a variação ocupou a faixa das classes 2 (em verde) e 3 (em amarelo).

Como resumo da comparação entre a qualidade das águas (classificação) e o enquadramento proposto pelo Plano de Gerenciamento das Águas do Lago Guaíba, são apresentados os quadros-resumo 1 e 2 abaixo. No quadro 3, também apresentado a seguir, verifica-se que a classe das águas atende ao enquadramento em alguns trechos e para alguns dos parâmetros avaliados.

Quadro 1: classificação das águas nos pontos analisados.

	OD	DBO	E. Coli	N	P
Barra do Ribeiro	1	1	1 a 2	1	1
Canoas	1,2,3 e 4	2	2 a 3	1	3
Guaíba	1	1	1 a 2	1	2 a 3

Quadro 2: enquadramento das águas, de acordo com o Plano de Bacia.

	OD	DBO	E. Coli	N	P
Barra do Ribeiro	2	2	2	2	2
Canoas	2	2	2	2	2
Guaíba	2	2	2	2	2

Quadro 3: resultado da comparação, do atendimento versus o enquadramento das águas.

	OD	DBO	E. Coli	N	P
Barra do Ribeiro	atende	atende	atende	atende	atende
Canoas	não	atende	às vezes	atende	não
Guaíba	atende	atende	atende	atende	às vezes

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trechos da margem direita do Lago Guaíba apresentaram características em que o enquadramento já está atendido, embora o parâmetro fósforo total tenha uma variabilidade considerada alta, com valores superando em até 2.000% a concentração de referência.

Os dados sugerem que aquelas águas analisadas que não atingem o enquadramento apresentam cargas orgânicas sem tratamento adequado, pois o parâmetro mais significativo do não enquadramento é o oxigênio dissolvido, indicando que há matéria orgânica consumindo o oxigênio em um ponto que está próximo à foz do Rio Gravataí.

Embora as medidas corretivas possam ser de ordem estrutural (obras de saneamento) e não estruturais (educação ambiental), não se pode descartar a hipótese de contaminação por resíduos sólidos ou por fontes industriais irregulares, indicando ações corretivas nesse sentido.

Espera-se que os investimentos em esgotamento sanitário, promovido pelos municípios através de recursos próprios, do Estado e da União, aproximem cada vez mais a classificação do enquadramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corsan (2008, 2009, 2010, 2011 e 2012). Resultados analíticos das qualidades de água bruta das captações de Barra do Ribeiro, Canoas e Guaíba.
2. CPRM (2007). Serviço Geológico do Brasil – Mapa de Domínio e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil.
3. Goulart, F. E. T.(2013). Comunicação pessoal.
4. Heine, C. A. (2013). Comunicação pessoal.
5. SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente. (2000-2001). Relatório Anual Sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul.
6. SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente (2008). Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.