



Avaliação da qualidade da água de um trecho do Rio Carreiro com vistas ao enquadramento na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas

Vania Elisabete Schneider¹, Taison Anderson Bortolin², Sofia Helena Zanella Carra³, Naiara Dal Molin⁴

¹Universidade de Caxias do Sul (veschnei@ucs.br)

²Universidade de Caxias do Sul (tabortol@ucs.br)

³Universidade de Caxias do Sul (shzcarra@ucs.br)

⁴Universidade de Caxias do Sul (ndmolin@ucs.br)

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma avaliação da atual qualidade das águas de um trecho do Rio Carreiro, localizado na Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Carreiro, em relação a proposta de enquadramento estabelecida na Resolução CRH nº 121/2012. Para isso, os dados de qualidade da água de cinco pontos foram comparados com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005. Além disso, calculou-se o Índice de Qualidade das Águas (IQA). O trecho foi classificado como classe 2, sem considerar o parâmetro fósforo total, atendendo a proposta de enquadramento estabelecida para curto prazo. De acordo com o IQA, a qualidade da água foi classificada como boa. Com vistas ao atendimento das classificações determinadas pelo enquadramento da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas para longo prazo, deverão haver investimentos na bacia que promovam a melhoria na qualidade da água para garantir o atendimento as metas estabelecidas.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica. Qualidade da água. Enquadramento.

Área Temática: Recursos Hídricos

Evaluation of the water quality of a stretch of the Carreiro river with a views to the framing of the Taquari-Antas Hydrographic Basin

Abstract

This work presents the results of an evaluation of the current water quality of a stretch of Carreiro river, situated in the Hydrographic Basin oh the Low Carreiro River, in relation to the proposal for a framework established in the resolution CRH nº 121/2012. For this, the water quality data of five points were compared whit the established standards in the resolution CONAMA 357/2005. Beyond that, it was calculated the water quality index. The stretch was classified as class 2, without considering the total phosphorus parameter, attending the proposal for a framework established for the short term. According with the water quality index, water quality was classified as good. With views to attendance of the classifications determined by the framework of the Taquari-Antas Hydrographic Basin, for long term, there should be investments in the basin that promote the improvement of water quality to ensure that the goals of the framework are met.

Key words: Hydrographic Basin. Water Quality. Framework.

Theme Area: Water Resources.



1 Introdução

Devido ao elevado crescimento demográfico das cidades e ao aumento de atividades antrópicas que impactam o meio ambiente, a água tem sofrido restrições significativas quanto aos seus usos, em virtude do comprometimento dos aspectos de qualidade e quantidade. Nesse contexto, os instrumentos legais que versam sobre os recursos hídricos são fundamentais, visto que determinam diretrizes e definem orientações visando a preservação deste recurso. Em 1997 foi promulgada a Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997), denominada de Política Nacional de Recursos Hídricos, a fim de estabelecer instrumentos para a gestão dos recursos hídricos brasileiros. Dentre os instrumentos determinados pela referida Lei, citam-se: os Planos de Recursos Hídricos e o enquadramento dos corpos d'água.

De acordo com o Art. 9º da Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), o enquadramento tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Para tanto, são estabelecidas metas de qualidade da água a serem alcançadas ou mantidas em um segmento do corpo hídrico, ao longo do tempo, de acordo com os usos pretendidos. Ressalta-se que a proposta de enquadramento é realizada a nível de bacia hidrográfica e os usos futuros pretendidos, que definem a qualidade da água, são estabelecidos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica através dos Planos de Bacia.

Segundo Porto (2002), o enquadramento é um dos instrumentos fundamentais para o gerenciamento dos corpos hídricos e o planejamento ambiental, principalmente no que se refere à gestão integrada de quantidade e qualidade da água. Porém, de acordo com Amaro (2003), o acompanhamento da eficácia das ações e do resultado dos investimentos realizados para o cumprimento das metas do enquadramento, são dificuldades comumente enfrentadas na gestão dos recursos hídricos.

Uma forma de avaliar a situação de um corpo hídrico com relação ao atendimento das metas de qualidade estabelecidas pelo enquadramento é promover a comparação entre a condição ambiental observada, por meio das variáveis da água e a situação desejável, norteada pela Resolução CONAMA 357/05, de acordo com as classes em que o ambiente aquático foi enquadrado (CUNHA, 2010). Associado a isso, a utilização de índices, como: Índice de Qualidade da Água (IQA), Índice de Estado Trófico (IET), Índice de Toxicidade (IT), entre outros, auxilia na compreensão dos resultados obtidos. O IQA, por exemplo, é uma importante ferramenta na abordagem da qualidade de água dos recursos hídricos, uma vez que é usado como instrumento para transformar grandes quantidades de dados de qualidade de água em um único número, o qual representa um nível de qualidade da água.

A proposta de enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, localizada na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, foi estabelecida em conformidade com o seu Plano de Bacia, sancionado através da Resolução CRH nº 121/2012. Nesta, foram estabelecidas diferentes classes de qualidade da água para cada sub-bacia hidrográfica de acordo com os usos pretendidos para cada trecho, considerando dois horizontes: médio prazo (10 anos) e longo prazo (20 anos).

Neste contexto, este trabalho apresenta uma avaliação sobre a atual qualidade dos recursos hídricos de um trecho do Rio Carreiro, situado na porção central da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, em relação ao enquadramento conforme estabelecido pela Resolução CRH nº 121/2012.

2 Metodologia

A seguir é apresentada a área de estudo bem como a metodologia empregada para a realização da avaliação da qualidade da água em relação ao enquadramento proposto.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

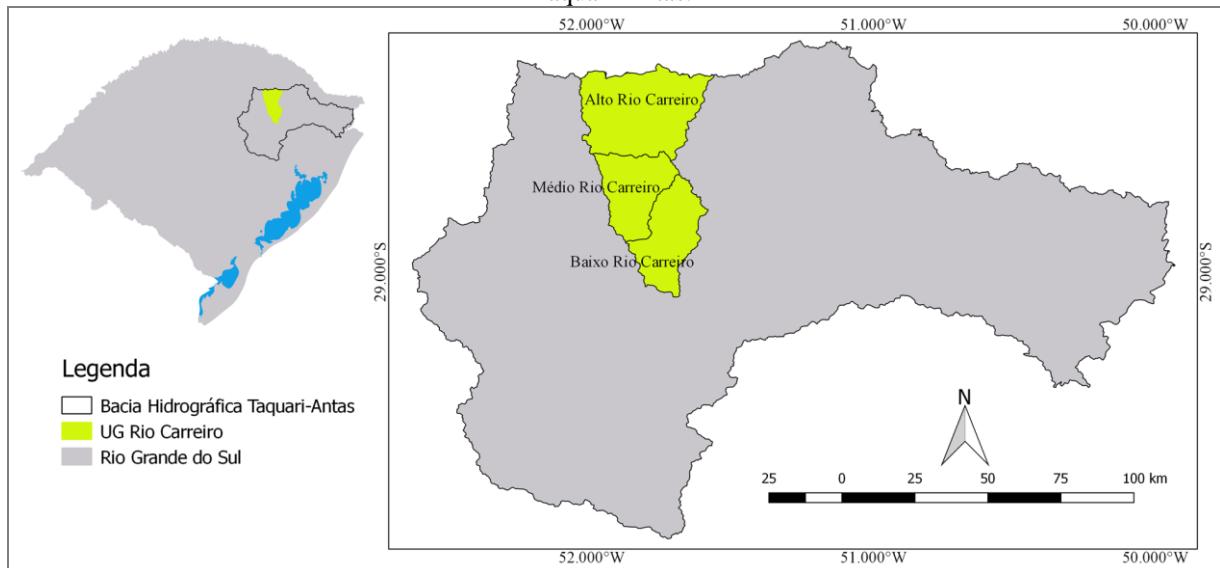
2.1 Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, localizada na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, é composta por 118 municípios, inseridos total ou parcialmente na área da bacia que, contempla 26.415 km² (RIO GRANDE DO SUL, 2012). Para fins de elaboração do Plano de Bacia, a Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas foi dividida em 7 Unidades de Gestão (UG), sendo uma delas a do Rio Carreiro.

A UG Carreiro, um dos principais afluentes do Rio Taquari-Antas, está localizada na porção nordeste da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, ocupando 9,7% da área total e 9,3% da população da Bacia. A atividade econômica que predomina na UG Carreiro é a agropecuária, correspondendo a aproximadamente 67% da área da respectiva bacia. Associada a atividade agropecuária, a atividade industrial também é representativa na região, com destaque para as atividades de construção, indústrias de transformação e comércio e reparação de veículos automotivos (FEE, 2015). Contemplando uma área de 2.561,4 km², a Bacia Hidrográfica do Rio Carreiro é dividida em três sub-bacias, denominadas: Bacia do Alto, Médio e Baixo Rio Carreiro, conforme apresentado na Figura 1.

A Bacia do Baixo Rio Carreiro está localizada na parte central da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas e corresponde a 27% da área da UG Rio Carreiro. Conforme determinado pelo Enquadramento da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, definido na Resolução CRH 121/2012, as águas da Bacia do Baixo Rio Carreiro devem ser enquadradas como classe 2, em curto prazo, e classe 1, a longo prazo.

Figura 1 - Localização das três Sub-bacias Hidrográficas do Rio Carreiro em relação à Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.



Fonte: os autores (2017).

2.2 Avaliação da qualidade da água em relação ao enquadramento

Para realizar a avaliação sobre a qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Carreiro visando o atendimento ao enquadramento, foram utilizadas informações sobre a qualidade da água de cinco pontos de um trecho do Rio Carreiro, dispostos ao longo da porção mais baixa da bacia. As coordenadas geográficas dos pontos de amostragem são apresentadas na Tabela 1.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Tabela 1- Coordenadas geográficas dos pontos analisados.

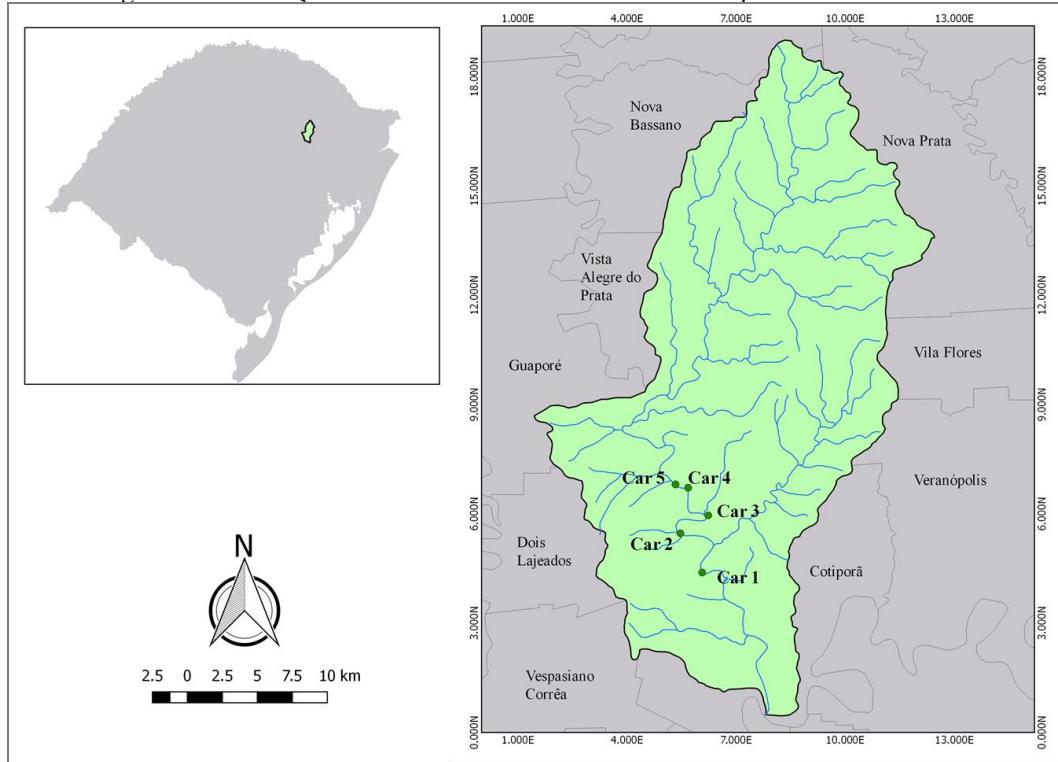
Coordenadas Geográficas UTM (SAD69 / UTM Zona 22S)

Ponto	X	Y
Car 1	426056	6792076
Car 2	424494	6794876
Car 3	426482	6796157
Car 4	425045	6798129
Car 5	424143	6798366

Fonte: Sistema de Informações Ambientais (SIA Hidrelétricas, 2017).

Na Figura 2 é apresentada a localização da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Carreiro e dos pontos analisados.

Figura 2- Localização da bacia do Baixo Rio Carreiro e dos pontos analisados.



Fonte: os autores (2017).

As informações referentes a qualidade da água nos cinco pontos de estudo foram extraídas do Sistema de Informações Ambientais (SIA), que é gerenciado pelo Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (ISAM/UCS, 2017). A análise foi efetuada considerando cinco campanhas, realizadas com periodicidade semestral entre junho/2014 e maio/2016.

Em cada campanha realizada foram avaliados 14 parâmetros de qualidade da água: alumínio dissolvido, clorofila a, cromo total, DBO5, *Escherichia coli*, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, pH e turbidez. De posse dos Relatórios de Ensaio, expedidos por um laboratório credenciado, as informações referentes a qualidade de água foram comparadas com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (CONAMA, 2005) a fim de se avaliar o atendimento desses ao Enquadramento proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

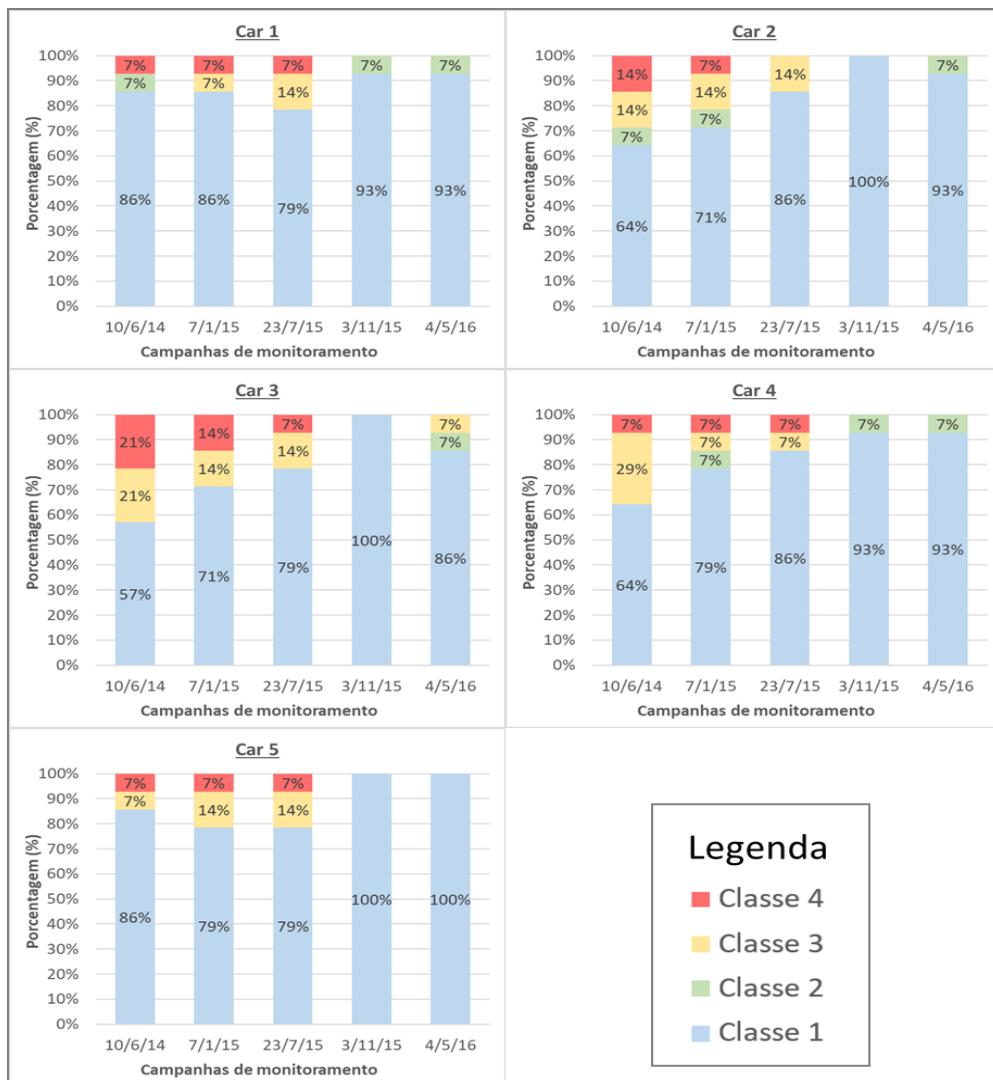
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Após realizar a avaliação sobre o enquadramento, calculou-se o Índice de Qualidade da Água (IQA) para a totalidade dos pontos monitorados. A metodologia utilizada para o cálculo do IQA foi a desenvolvida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, 1975 (CETESB, 2012).

4 Resultados

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos a partir da comparação entre os resultados dos parâmetros de qualidade da água analisados e os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (CONAMA, 2005) para os diferentes classes de águas. Analisando os gráficos, percebe-se uma melhora na qualidade da água ao longo do tempo, visto que, nas três primeiras campanhas realizadas, a porcentagem de parâmetros classificados que condicionam a classificação das águas como classe 3 e 4 foi mais alta que a porcentagem dessas mesmas classes nas últimas duas campanhas.

Figura 3 – Classificação das águas de acordo com a Resolução Conama n° 357/05



Fonte: os autores (2017).



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

No Quadro 1 são apresentados os parâmetros que foram classificados como classe 2, 3 e 4 em cada ponto monitorado, considerando apenas a última campanha, realizada no dia 04 de maio de 2016.

Quadro 1- Parâmetros classificados como classe 2, 3 e 4 na última campanha, realizada em 04 de maio de 2016.

Pontos	Parâmetros		
	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Car 1	<i>Escherichia coli</i>	-	-
Car 2	<i>Escherichia coli</i>	-	-
Car 3	<i>Escherichia coli</i>	Fósforo total	-
Car 4	<i>Escherichia coli</i>	-	-
Car 5	-	-	-

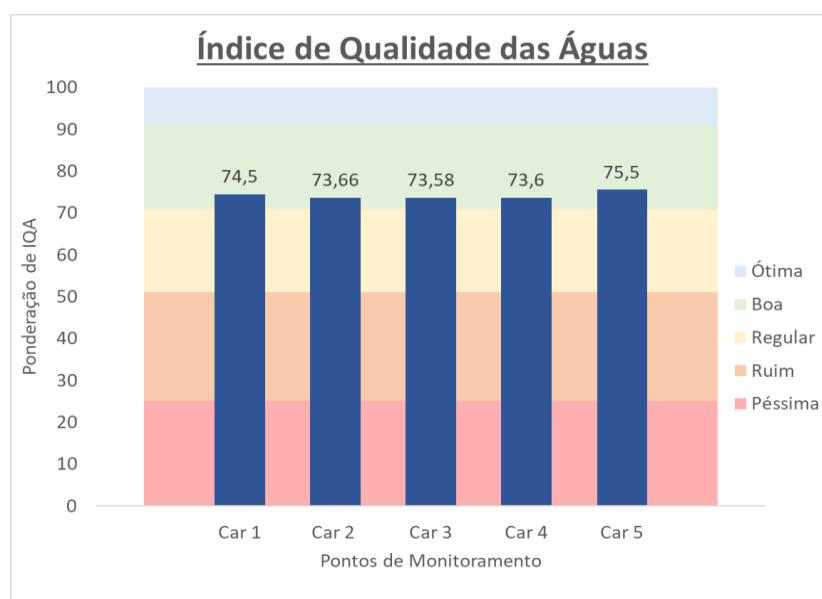
Fonte: os autores (2017).

Observa-se que a maioria dos parâmetros foram classificados como classe 1 em todos os pontos avaliados. O parâmetro *Escherichia coli* foi classificado como classe 2 nos pontos Car 1, 2, 3 e 4, cujo resultado pode estar relacionado ao lançamento de efluentes domésticos e a atividade pecuária realizada na região. No ponto Car 3, além do parâmetro *Escherichia coli*, o fósforo total também esteve em desconformidade, sendo esse classificado como classe 3. Este resultado pode ser associado a contaminação do recurso hídrico pela atividade agrícola realizada na região e ao lançamento de efluentes domésticos sem o tratamento adequado.

Apesar do trecho analisado ser classificado como classe 3, conforme apresentado no Quadro 1, se observada a proposta de enquadramento estabelecida na Resolução CRH 121/2012, esta não considera o parâmetro fósforo total. Portanto, as águas da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Carreiro são classificadas como classe 2, atendendo a proposta de enquadramento que estabelece classe 2 para curto prazo.

A Figura 4 apresenta o Índice de Qualidade da Água (IQA) para cada ponto analisado. O IQA se manteve na faixa classificada como “Boa” para todos os pontos de monitoramento.

Figura 4- Índice de Qualidade da Água (IQA) para cada ponto de monitoramento.



Fonte: os autores (2017).

5 Considerações finais

Os resultados obtidos apresentam uma avaliação preliminar da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Carreiro. Embora os parâmetros analisados sejam



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

indicadores da qualidade atual do recurso hídrico, alguns parâmetros importantes, como substâncias tóxicas e pesticidas, não foram analisados.

O trecho analisado atendeu à proposta de enquadramento estabelecida para a sub-bacia em curto prazo. Todavia, com vistas ao atendimento das classificações determinadas pelo enquadramento da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas para longo prazo (20 anos), deverão haver investimentos na bacia que promovam a melhoria na qualidade da água, principalmente relacionados ao tratamento dos efluentes domésticos e as fontes difusas, associadas as atividades agropecuárias e industriais.

De acordo com o IQA, a qualidade da água para todos os pontos analisados é classificada como boa. Além do IQA ser uma ferramenta auxiliar para a avaliação de dados de qualidade da água, este caracteriza-se como um instrumento importante de divulgação junto à população e aos órgãos públicos. Ressalta-se que o monitoramento dos recursos hídricos é fundamental para avaliar o atendimento ao enquadramento estabelecido na bacia, propiciando os seus usos múltiplos a curto, médio e longo prazo.

Referências

AMARO, C.A. **Proposta de um índice para avaliação de conformidade da qualidade dos corpos hídricos ao enquadramento.** 2009. 224 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ANA, Agência Nacional das Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade Das Águas (IQA).** Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **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, DF: Diário Oficial da União, 2005.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índices de Qualidade das Águas.** Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/indices-de-qualidade-das-aguas/>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

CUNHA, D.G.F. & CALIJURI, M.C. (2010). **Análise probabilística de ocorrência de incompatibilidade da qualidade da água com o enquadramento legal de sistemas aquáticos – estudo de caso do Rio Pariquera-Açu (SP).** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 15, n. 4, p. 337-346.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. FEE. **Feedados.** Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://feedados.fee.tche.br/feedados/#!home/tutorial>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

GUIMARÃES, Brunna Oliveira et al. **Análise probabilística de parâmetros de qualidade da água para suporte ao processo de enquadramento de cursos d’água.** Engenharia Sanitária e Ambiental , Vitória. Espírito Santo, v. 21, n. 4, p. 807-815, dez. 2016.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

PORTO, M.F.A. Sistemas de gestão da qualidade das águas: uma proposta para o caso brasileiro. 2002. 131 p. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução CRH nº 121/12.** Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 07 jan.2013.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Departamento de Recursos Hídricos do RS (DRH/SEMA). Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. **Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.** Porto Alegre, 2012.