

IV-198 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO EXUTÓRIO DO RIO TEGA E A SUA INFLUÊNCIA SOBRE O RIO DAS ANTAS

Vania Elisabete Schneider⁽¹⁾

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul (1989); Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior - Educação Ambiental; Mestre em Engenharia pela Universidade Estadual de Campinas (1994); Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Professora Titular e Diretora do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul.

Michele Schmitz⁽²⁾

Graduada em Engenharia Ambiental pela UNIVATES (2012). Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais na Universidade de Caxias do Sul (UCS). Atualmente atua no ramo de consultoria ambiental e é pesquisadora junto ao Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) na Universidade de Caxias do Sul.

Fernanda Glaeser⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (UCS) e bolsista do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Gisele Cemin⁽⁴⁾

Graduada em Ciências Biológicas pela UNIVATES (2005), mestre em Sensoriamento Remoto pelo Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutora em Sensoriamento Remoto pela UFRGS. Atualmente é professora Adjunta I e pesquisadora da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Bairro Petrópolis – Caxias do Sul – RS - CEP: 95001-970 – BRASIL – Fone / Fax: (54) 3218 2507 - e-mail: veschnei@ucs.br

RESUMO

O monitoramento é uma das maneiras de identificar a qualidade da água para a obtenção das informações necessárias no intuito de promover o gerenciamento e as ações de intervenção para recuperar e preservar os mananciais, de forma a garantir a sustentabilidade dos ecossistemas (LUCAS *et al.*, 2010). A bacia do Rio Tega insere-se na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, localizada na Região Hidrográfica do Guaíba, no estado do Rio Grande do Sul. O Rio Tega nasce no perímetro urbano de Caxias do Sul e tem sua foz no Rio das Antas, no limite dos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua. Através desse estudo, analisaram-se anualmente, amostras de água em três pontos distintos: o ponto 1 está localizado no Rio das Antas à montante da foz do Rio Tega e o ponto 2 localiza-se na foz do Rio Tega, enquanto o ponto 3 está localizado no Rio das Antas, à jusante da foz do Rio Tega. Foram analisados os parâmetros pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total e *Escherichia coli*, os quais foram classificados conforme a Resolução Conama n° 357 (BRASIL, 2005): o ponto 1 foi considerado Classe 3 em dois anos estudados, sendo que apenas em 2012 foi enquadrado na Classe 2; o ponto 2 foi enquadrado como Classe 4 em todas as campanhas de amostragem; o ponto 3 foi avaliado como Classe 3 em todos os anos, com exceção de 2009, quando foi considerado Classe 2. Observa-se que embora os resultados nos pontos 1 e 2 indiquem uma influência negativa da foz do Rio Tega no Rio das Antas, os resultados obtidos através da análise do ponto 3 não confirmam esta influência, o que pode ser explicado pela diluição promovida pelo Rio Antas, devido a magnitude em termos de vazão, que este representa, em comparação ao Rio Tega. A péssima qualidade de água do Rio Tega indica que apesar de ser um rio de montanha que flui em vales encachoeirados, este não consegue depurar toda a carga recebida da zona urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Rio Tega, Rio das Antas.

INTRODUÇÃO

A constituição e as finalidades de uso da água podem ser influenciadas por causas naturais, que ao longo do tempo induzem os ecossistemas aquáticos a incorporarem diferentes substâncias, modificando a qualidade da água (PIMENTA, *et al.*, 1012), ou seja, sem intervenção antrópica. Porém, há ainda fontes de poluição com origem antrópica, destacando-se as cargas pontuais de origem doméstica e industrial e as cargas difusas de

origem urbana e agrícola (CETESB, 2013), as quais possuem características próprias e estão associadas ao uso e ocupação do solo (CETESB, 2005).

De forma limitada, rios, zonas húmidas e outros ecossistemas aquáticos são capazes de armazenar e reciclar determinadas quantidades de dejetos humanos através da diluição, da assimilação e da re-composição química com plantas, atuando na purificação de água (WEI *et al.*, 2009).

A Resolução Conama nº 357/2005 (BRASIL, 2005), dispõe sobre limites aceitáveis de elementos estranhos em corpos d'água para diferentes usos, prevendo cinco níveis de classificação para corpos d'água doce (salinidade < 0,5%). Águas da Classe Especial podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento prévio e com desinfecção, dentre outros; enquanto isso, águas classificadas como classe 1 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; já as águas enquadradas como classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, enquanto as águas da classe 3 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado e as águas de Classe 4 não podem ser destinadas ao consumo humano, mesmo sob tratamento, pois possuem substâncias que oferecem risco à saúde humana. Uma vez classificados os corpos d'água de uma bacia, pode-se definir metas para que sejam alcançados melhores índices.

Uma abordagem da modelagem ambiental integrada responsável por várias fontes de poluição e impactos (sociais e econômicos), em corpos d'água receptores, é necessária devido à conscientização de que a gestão otimizada dos componentes individuais de sistemas de águas residuais urbanas não conduz ao melhor desempenho de todo o sistema (FONSECA *et al.*, 2014). O monitoramento é uma das maneiras de identificar a qualidade da água para a obtenção das informações necessárias no intuito de promover o gerenciamento e as ações de intervenção com a finalidade de recuperar e preservar os mananciais, de forma a garantir a sustentabilidade dos ecossistemas (LUCAS *et al.*, 2010).

A bacia do Rio Tega insere-se na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, localizada na Região Hidrográfica do Guaíba, no estado do Rio Grande do Sul. O Rio Tega nasce no perímetro urbano de Caxias do Sul e, após um percurso de 34 km, tem sua foz no Rio das Antas, no limite dos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua, sendo que cerca de 40% da sua bacia está inserida no perímetro urbano de Caxias do Sul. Nessa região, a maior parte dos efluentes domésticos e industriais é lançada diretamente nos corpos hídricos (ISAM, 2013).

Nesse sentido, os objetivos do presente estudo são analisar a qualidade d'água, através do predisposto na Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005), e avaliar a influência do Rio Tega na qualidade da água do Rio das Antas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Analisaram-se amostras de água em três pontos durante um período de cinco anos, compreendidos entre 2009 e 2013. As coletas de amostras foram realizadas anualmente, integrando atividades de campo da disciplina de Fundamentos de Ecossistemas do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Caxias do Sul. A Figura 1 apresenta a localização dos pontos amostrados bem como a área de drenagem da Bacia do Rio Tega: o ponto 1 está localizado no Rio das Antas à montante da foz do Rio Tega e o ponto 2 localiza-se na foz do Rio Tega, enquanto o ponto 3 está localizado no Rio das Antas, à jusante da foz do Rio Tega. Destaca-se que todos os pontos amostrais encontram-se afastados de áreas de aglomeração populacional e industrial, possuindo vegetação nativa nas adjacências.

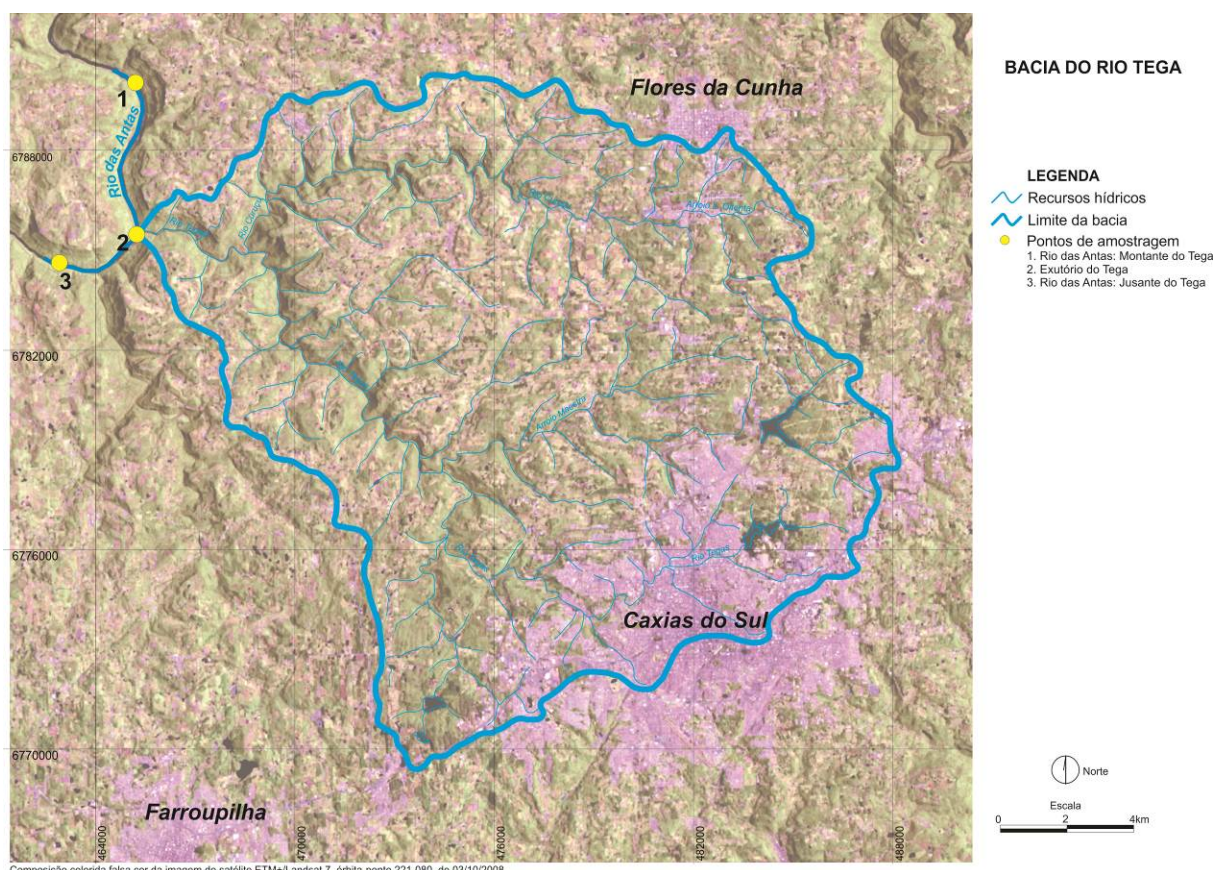


Figura 1: Mapa apresentando a localização dos pontos amostrais

Com base nos parâmetros pH e oxigênio dissolvido (OD), que foram analisados através de dispositivos móveis em campo, e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total e *Escherichia coli*, amostrados em laboratório segundo metodologias descritas em *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012), comparou-se os resultados obtidos com as diretrizes de classificação dos corpos de água estipuladas pela Resolução Conama n° 357 (BRASIL, 2005), apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Critérios para enquadramento de corpos hídricos conforme a Resolução Conama n° 357/2005

Classificação: águas doces	pH	OD (mg O ₂ /L)	<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	Fósforo (mg P/L)	DBO (mg O ₂ /L)
Classe 1	6 a 9	> 6	< 200	< 0,1	< 3
Classe 2	6 a 9	> 5	< 1000	< 0,1	< 5
Classe 3	6 a 9	> 4	< 4000	< 0,15	< 10
Classe 4	6 a 9	> 2	> 4000	> 0,15	> 10

Fonte: Brasil (2005).

RESULTADOS OBTIDOS

Com relação aos resultados obtidos, na Figura 2 estão expressas as variações do pH, que ficaram entre 6,13 e 7,68 em todas as campanhas de amostragem, nos três pontos. Os valores para concentração de OD, que podem ser visualizados na Figura 3, encontraram-se em duas situações abaixo de 6 mg/L: 5,67 mg/L em 2009 no ponto 2 (foz do Rio Tega) e 5,83 mg/L em 2011 no ponto 3, que está localizado no Rio das Antas, à jusante da foz do Rio Tega. Verifica-se uma constância desse parâmetro em cada ponto, nas variações anuais, exceto para o ponto 3, no ano de 2009.

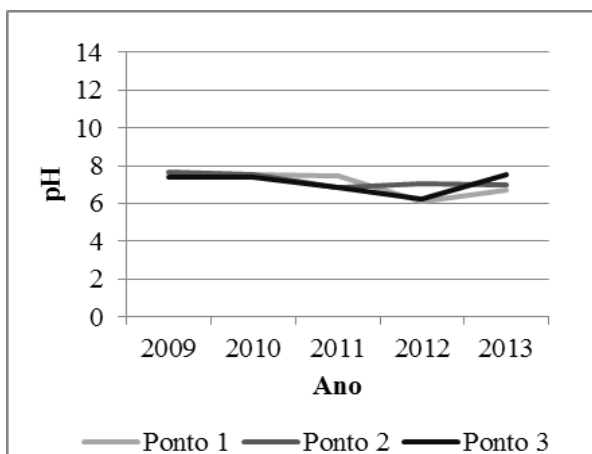


Figura 1: Variação do pH

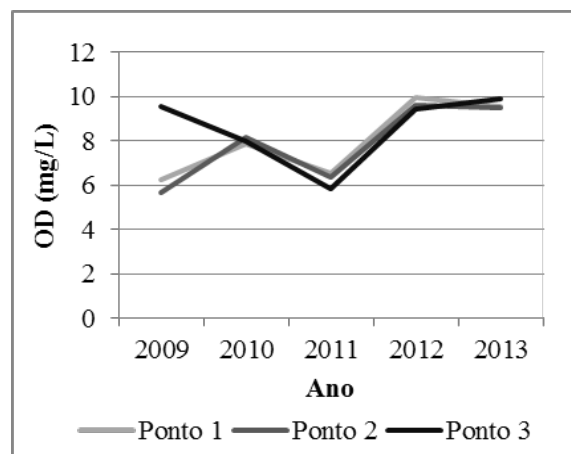


Figura 2: Valores para OD

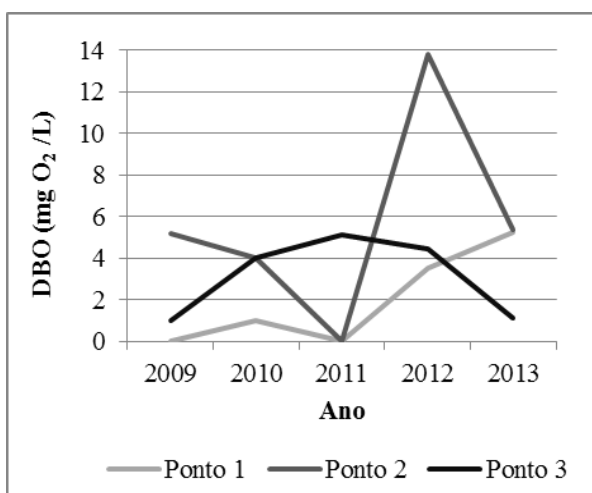


Figura 4: Demanda Bioquímica de Oxigênio

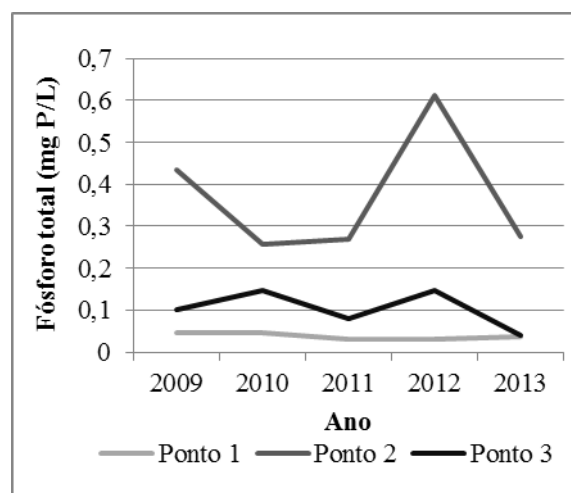


Figura 5: Fósforo total

Na Figura 4 estão expressos os valores para Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). No ponto 1, a DBO foi constante entre 2009 e 2011, porém aumentou em 2012 e 2013. Já no ponto 2, observou-se as maiores variações, de 1 a 13,8, em 2012. Enquanto isso, no ponto 3, a DBO apresentou-se inferior a 5,1 mg O₂/L em todas as amostragens.

A variação da concentração de fósforo total é observada na Figura 5: esteve acima de 0,25 mg P/L no ponto 2, em todos os anos; se apresentou entre 0,10 e 0,15 mg P/L, no ponto 3, em 2010 e 2012; e nas demais análises os valores encontraram-se abaixo de 0,1 mg P/L. Observa-se que para o ponto 2, os valores foram superiores aos outros pontos, em todos os anos amostrados.

Na Figura 6 observa-se que a concentração de *Escherichia coli* foi menor que 200 NMP/100 mL apenas em 2012 e chegou a atingir o valor de 14.000 NMP/100 mL no ponto 2 em 2013.

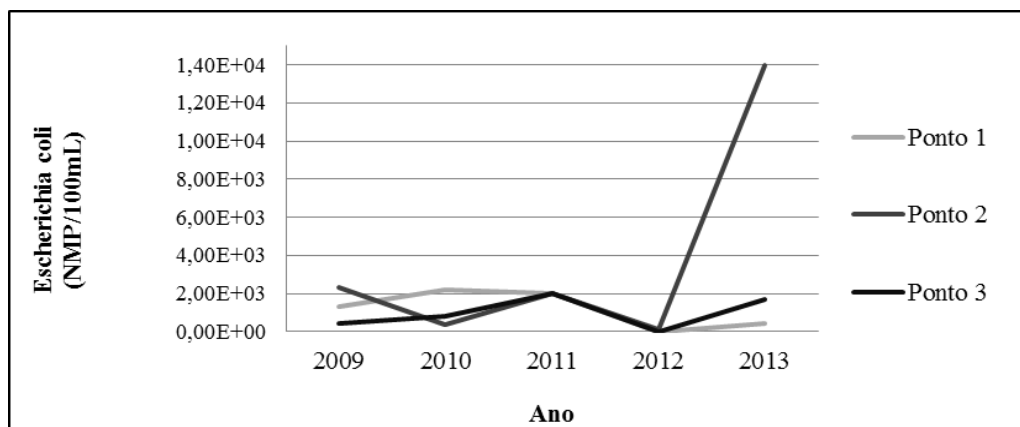


Figura 6: Representação de *E. coli*

Através da análise dos resultados obtidos, classificou-se os corpos d'água conforme a Resolução Conama n° 357 (BRASIL, 2005): o ponto 1 foi considerado Classe 3 em dois anos estudados, sendo que apenas em 2012 foi enquadrado na Classe 2; o ponto 2 foi enquadrado como Classe 4 em todas as campanhas de amostragem; o ponto 3 foi avaliado como Classe 3 em todos os anos, com exceção de 2009, quando foi considerado Classe 2.

CONCLUSÕES

A classificação dos corpos d'água nos pontos analisados indicou que a qualidade da água está comprometida principalmente na foz do Rio Tega e também no Rio das Antas. Observa-se que embora os resultados nos pontos 1 e 2 indiquem uma influência negativa da foz do Rio Tega no Rio das Antas, os resultados obtidos através da análise do ponto 3 não confirmam esta influência, o que pode ser explicado pela diluição promovida pelo Rio Antas, devido a magnitude em termos de vazão, que este representa, em comparação ao Rio Tega. A qualidade de água do Rio Tega indica que apesar de ser um rio de montanha que flui em vales encachoeirados, este não consegue depurar toda a carga recebida da zona urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association: 22 ed. Washington (EUA), 2012.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho nacional do meio ambiente. Resolução CONAMA n° 357, de março de 2005. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >. Acesso em: 10 jun. 2014.
3. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2004. São Paulo, CETESB, 2005. 297p.
4. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2012. São Paulo, CETESB, 2013. 370p.
5. FONSECA, A.; BOTELHO, C.; BOAVENTURA, R. A. R.; VILAR, V. J. P. Integrated hydrological and water quality model for river management: A case study on Lena River. Elsevier, Science of The Total Environment. V. 485-486, p. 474-489, 2014.
6. INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ISAM) – Universidade de Caxias do Sul. Coord.: Vânia Elisabete Schneider. Ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativo das bacias hidrográficas do município de Caxias do Sul. Relatório Parcial VI. Período: Maio – Junho/2013. Caxias do Sul, jun. 2013.
7. LUCAS, A. A. T.; FOLEGATTI, M. V.; DUARTE, S. N. Qualidade da água em uma microbacia hidrográfica do Rio Piracicaba, SP. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2010, 14, 937.
8. PIMENTA, A. M.; ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C. Characterization of water quality in a small hydropower plant reservoir in southern Brazil. Lakes & Reservoirs: Research & Management. 2012. V. 17, 4 ed., 243-251.
9. WEI, G. L.; YANG, Z. F.; CUI, B. S.; LI, B.; CHEN, H. BAI, J. H.; DONG, S. K. Impact of Dam Construction on Water Quality and Water Self-Purification Capacity of the Lancang River, China. Springer - Water Resour Manage. 2009, 23, 1763–1780