

QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRATINI, INTEGRANTE DO SISTEMA MIRIM-SÃO GONÇALO/RS/BRASIL

**ROSIANE S. DO COUTO¹; RITA DE CÁSSIA F. DAMÉ²; CLAUDIA FERNANDA A.
TEIXEIRA-GANDRA²; VIVIANE DORNELES³; PATRICK M. VEBER⁴.**

¹ Doutoranda em Manejo e Conservação do Solo e da Água, FAEM, UFPel/Pelotas – RS, couto.rosianes@gmail.com

² Eng.º. Agrícola, Profa. Associada, Centro de Engenharias, Curso de Engenharia Agrícola, UFPel/Pelotas – RS

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, UFPel/Pelotas – RS

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Agrícola, UFPel/Pelotas – RS

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Frente ao cenário de escassez de água vivenciado por parte do país e ainda pela degradação de sua qualidade, acentuada pelas atividades humanas, torna-se relevante o monitoramento da qualidade da água em bacias hidrográficas, bem como a identificação de potenciais fontes poluidoras tendo em vista o planejamento de ações que busquem a gestão dos recursos hídricos. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar aspectos relativos à qualidade da água em uma sub-bacia hidrográfica do rio Piratini, integrante do sistema Mirim-São Gonçalo, no sul do Brasil. A área de estudo caracteriza-se pelo predomínio de atividades agrícolas. Desta forma, foram avaliados parâmetros como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), coliformes fecais (CF), sólidos totais dissolvidos (STD), pH e turbidez, em períodos de seca e após eventos de precipitação na bacia. Os resultados obtidos foram comparados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces no Brasil. Os parâmetros nitrogênio total, fósforo total, turbidez e coliformes fecais apresentaram maiores variações, mediante a ocorrência de precipitação anterior a data de coleta, sendo que os três últimos, contribuíram significativamente para a alteração entre as classe de uso propostas pelo enquadramento. **PALAVRAS-CHAVE:** qualidade da água, monitoramento, enquadramento

WATER QUALITY IN A SUB-BASIN OF RIO PIRATINI, SYSTEM ARE AN INTEGRAL MIRIM-GONÇALO / RS / BRAZIL

ABSTRACT: Opposite the water scarcity scenario experienced by the country and also the degradation of its quality, marked by human activities, it is important to monitor the water quality in watersheds, as well as the identification of potential pollution sources taking into view planning actions that seek to water resources management. In this context, the aim of this study was to evaluate aspects of the water quality in a watershed of the river Piratini, a member of Mirim, São Gonçalo system in southern Brazil. The study area is characterized by the predominance of agricultural activities. Thus, we evaluated parameters such as biochemical oxygen demand (BOD), total nitrogen (TN), total phosphorus (TP), fecal coliforms (FC), total dissolved solids (TDS), pH and turbidity, in periods of drought and after precipitation events in the basin. The results were compared to the limits established by CONAMA Resolution 357/2005, which provides for the classification of fresh water in Brazil. The total nitrogen parameters, total phosphorus, turbidity and fecal coliforms showed higher variations, upon the occurrence of precipitation prior the date of collection, and the last three, have contributed significantly to the change to the class of use proposed by the framework.

KEYWORDS: water quality, monitoring, framework

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento das atividades humanas depende de recursos ambientais que provenham sua subsistência. Nesse contexto, a água pode ser considerada o recurso mineral mais usado para atender às necessidades econômicas e sociais de determinada região ou país (FRANCO;

HERNANDEZ, 2012). Atrrelado ao desenvolvimento das atividades humanas, observa-se nas últimas décadas um significativo aumento por água de boa qualidade, tendo em vista o atendimento aos seus múltiplos usos (PINTO et al., 2009). Entretanto, observa-se simultaneamente ao aumento pela demanda, um agravamento no processo de deterioração de sua qualidade.

Segundo Zimmermann et al. (2008), a degradação dos corpos hídricos pelo processo de poluição pode ser atribuída principalmente a um conjunto de atividades humanas, responsável pela adição de poluentes à águas superficiais e subterrâneas. Entre as atividades mais impactantes aos recursos hídricos está a agricultura. Trata-se de uma fonte de poluição não pontual, caracterizada por sua extensa distribuição, variedade de contaminantes e dificuldade de identificação do local de contaminação, bem como de tratamento da mesma (ZHANG et al., 2009). Nessas áreas, o transporte de poluentes é ainda influenciado pelo ciclo hidrológico, mediante a atuação do escoamento superficial sobre aporte dos contaminantes pela bacia (GUO et al., 2014).

Neste sentido, o objetivo deste estudo centrou-se na avaliação da qualidade da água em uma sub-bacia hidrográfica do rio Piratini/RS, e posteriormente, na comparação dos resultados obtidos aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, para obtenção e observação quanto à evolução do enquadramento em classes de uso durante o período de monitoramento, considerando-se o comportamento da qualidade da água frente aos eventos de cheia e em períodos de seca na bacia.

MATERIAL E MÉTODOS: A sub-bacia do Arroio Passo das Pedras, afluente do Rio Piratini e objeto deste estudo, está inserida na bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, e abrange parte dos municípios de Cerrito, Canguçu, Morro Redondo e Capão do Leão, situados na região Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Abrange uma área territorial de 460,1965 km², com altitude variando de 7 a 355m.

A bacia hidrográfica do rio Piratini integra a grande unidade hidrográfica da Lagoa Mirim. Localizada em área transfronteiriça, além do contexto político, a bacia da Lagoa Mirim desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico, social e ambiental da região, uma vez que os principais usos da água em seu território estão representados pela irrigação, dessedentação animal, abastecimento humano e preservação e manutenção dos ecossistemas naturais da região. Caracteriza-se pelo predomínio de atividades agrícolas e pecuárias. Assim sendo foram avaliados parâmetros como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), coliformes fecais (CF), sólidos totais dissolvidos (STD), pH e turbidez, em períodos de seca e após eventos de precipitação na bacia, no período compreendido entre novembro de 2013 e outubro de 2014, para dois pontos amostrais localizados ao longo do eixo longitudinal da bacia. Os procedimentos utilizados na realização das análises seguiram as metodologias recomendadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005).

Em posse dos resultados, foram realizadas análises estatísticas descritivas e posterior comparação dos resultados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces, para avaliação e obtenção do comportamento da qualidade da água frente aos eventos de cheia e nos períodos de vazão mínima na bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na figura 01 observa-se o comportamento dos parâmetros pesquisados durante o período de amostragem.

Para os parâmetros pH e sólidos totais dissolvidos, mesmo as máximas concentrações detectadas, em eventos de precipitação e em coletas de seca, satisfazem os limites estabelecidos para ambas as classes de uso, 1 e 2. Entre os usos estabelecidos para as classes estão o abastecimento humano, a proteção da comunidade aquática, a recreação de contato primário, a irrigação e atividades de pesca e aqüicultura, respeitadas as especificidades para cada um desses usos, conforme a qualidade da água. De modo semelhante, as concentrações observadas para o parâmetro oxigênio dissolvido mantiveram-se satisfatórias para as respectivas classes.

O parâmetro DBO, indicador de poluição por cargas orgânicas, manteve-se abaixo do limite máximo permitido para os usos estabelecidos da classe 1, exceto para a coleta realizada em 09/04/2014, onde a concentração detectada para o ponto 2 foi superior a esse limite, passando o enquadramento para a classe 2. O aumento na concentração do parâmetro pode estar relacionado à precipitação registrada no dia anterior à coleta, e ao conseqüente transporte de materiais pelo escoamento, tendo em vista que o

ponto de coleta está localizado próximo ao exutório, recebendo a contribuição total da bacia. Elevações na concentração da referida variável também foram observadas no trabalho de Oliveira e Cunha (2014). Para determinados pontos amostrados na bacia do rio Jari, na região Amazônica, a elevação da concentração coincidiu com o início do período chuvoso na região.

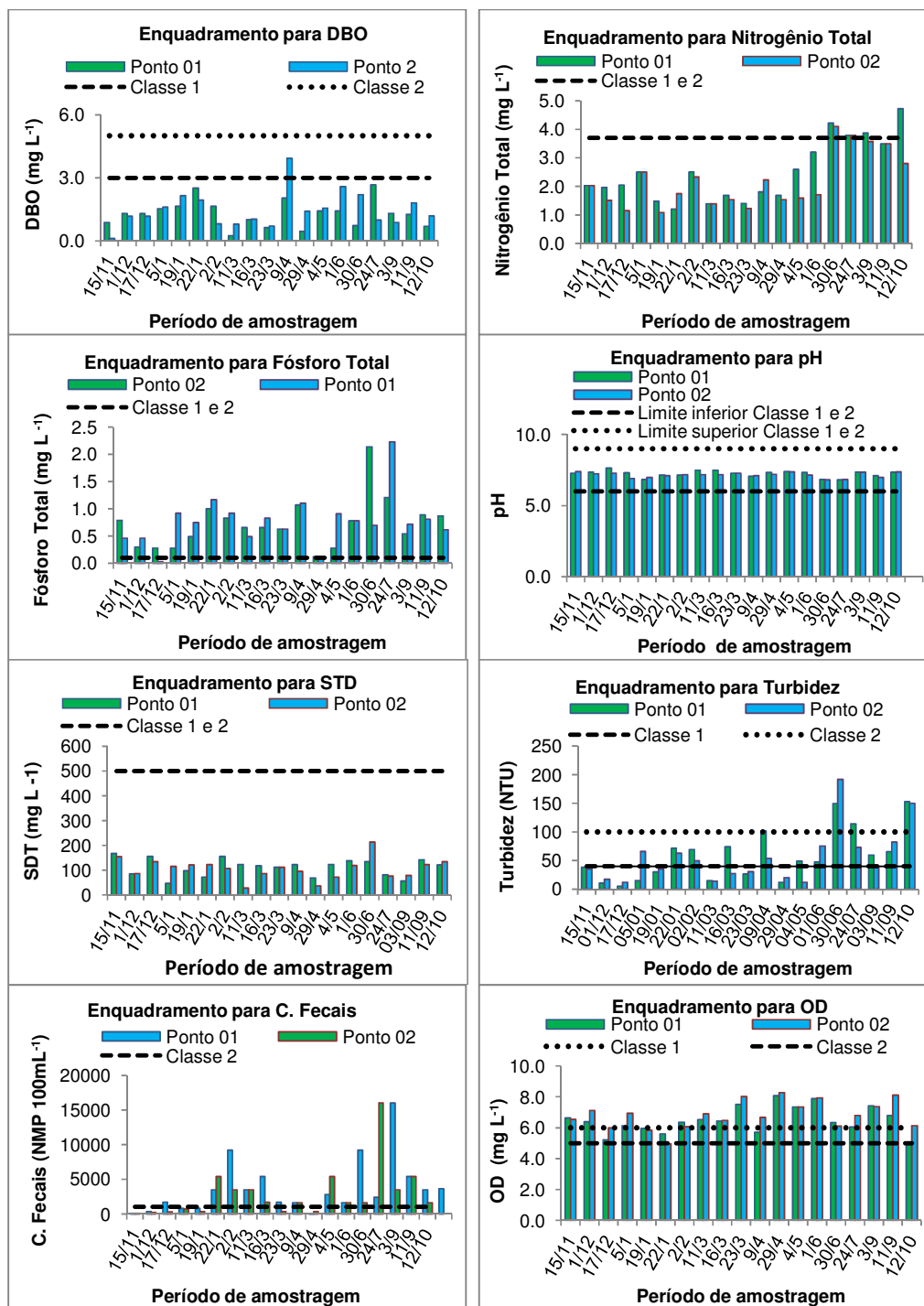


Figura 01: Evolução do enquadramento para os parâmetros DBO, NT, PT, pH, STD, Turbidez, C.Fecais e OD.

Nitrogênio total e turbidez apresentaram valores que oscilaram entre os limites estabelecidos para as classes 1 e 2. Para determinadas coletas, como observado a partir de 30/06/2014, são identificadas elevações nas determinações desses parâmetros, o que pode ser considerado como um

indicativo de processos erosivos, resultantes da interação entre as condições de uso do solo e os eventos de precipitação na bacia. O aumento na concentração de nitrogênio nos períodos chuvosos foi constatado por Donadio et al. (2005), sendo que o nutriente foi identificado entre as variáveis de maior importância relativa para a qualidade da água das nascentes do córrego rico, em São Paulo. Para a bacia do rio Catolé Grande/BA, Barreto et al. (2014) verificaram a relação entre o acréscimo nos valores registrados para turbidez e o aumento da vazão na bacia.

Já para fósforo total e coliformes fecais foram identificadas concentrações elevadas, com picos significativos, que superam os limites máximos estabelecidos para a classe 2, e mesmo os limites estabelecidos para a classe 3, que institui determinadas restrições quanto aos usos propostos, mediante o decréscimo da qualidade da água. Ambos parâmetros contribuem de modo relevante para a qualidade da água. Conforme Von Sperling (2007), o fósforo está diretamente relacionado aos processos de eutrofização dos corpos hídricos, enquanto coliformes fecais podem estar associados à presença de organismos patogênicos, prejudiciais à saúde humana

CONCLUSÕES: Na sub-bacia em estudo, a comparação dos parâmetros monitorados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 possibilitou a identificação prévia dos possíveis usos da água na bacia, entretanto o monitoramento e o respectivo enquadramento devem ser integrantes de um processo constante. Os parâmetros nitrogênio total, fósforo total, turbidez e coliformes fecais apresentaram maiores variações, mediante a ocorrência de precipitação anterior a data de coleta, sendo que os três últimos, contribuíram significativamente para a alteração entre as classe de uso propostas pelo enquadramento.

REFERÊNCIAS

- APHA-AWWA-WEF; *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21th ed., Amer. Public. Health Assoc: Washington DC, 2005.
- BARRETO, L. V.; FRAGA, M. S.; BARROS, F. M.; ROCHA, F. A.; AMORIM, J. S.; CARVALHO, S. R.; BONOMO, P.; SILVA, D. P. Relação entre vazão e qualidade da água em uma seção de rio. **Revista Ambiente & Água**, v.9, n.1, p.118-129, 2014.
- 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.
- DONADIO, N. M.M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. de. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.1, p.115-125, 2005.
- FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. (2012). Qualidade de água na microbacia do Coqueiro, noroeste do Estado de São Paulo. *Water resources and irrigation management*, v.1, n.1, p.61-69.
- GUO, W.; FU, Y.; RUAN, B.; GE, H.; ZHAO, N. Agricultural non-point source pollution in the Yongding river basin. **Ecological Indicators**, v.36, p.254-261, 2014.
- OLIVEIRA, S. S.; CUNHA, A. C. Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n.2, p.261-275, 2014.
- PINTO, D. B. F.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R.; COELHO, G. Qualidade da água do Ribeirão Lavrinha na região Alto Rio Grande – MG, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.4, p.1145-1152, 2009.
- VON SPERLING, M. (2007). **Estudos e modelagem da qualidade de água de rios**. DESA/UFMG, v. 7, Belo Horizonte – MG. 588 p.
- ZHANG, Y., GUO, F., MENG, W., WANG, X.Q. Water quality assessment and source identification of Daliao river basin using multivariate statistical methods. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.152, p.105-121, 2009.
- ZIMMERMANN, C. M; GUIMARAES, O. M; PERALTA-ZAMORA, P. G. Evaluation of the quality of the water body of the Tibagi river in the region of Ponta Grossa using principal components analysis (PCA). **Química Nova**, v.31, n.7, p. 1727-1732, 2008.