

## INFLUÊNCIA DO USO DO SOLO E PROTEÇÃO DE NASCENTES NA QUALIDADE ÁGUA DE FONTES SUPERFICIAIS EM ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE REALEZA, PARANÁ

JUNIOR JULIANI<sup>1</sup>, IZABELA CAROLINA SOUZA FRANCO<sup>2</sup>, ALEXANDRE CARVALHO DE MOURA<sup>3</sup>, ALINE STEFFENS BENINI<sup>2</sup>, IZABEL APARECIDA SOARES<sup>3</sup>, GILZA MARIA DE SOUZA-FRANCO<sup>4</sup>

### 1 Introdução

Desde o início das civilizações, as sociedades se organizaram principalmente nas proximidades de corpos d'água (ESTEVES, 2011). Contudo, nos tempos contemporâneos, surgiram inquietações acerca da disponibilidade e da qualidade desse recurso (CASTRO, 1988; TUNDISI, 2003). As mesmas surgem a partir do aumento da poluição dos corpos d'água, principalmente derivados de ações humanas (SANTANA; FREITAS, 2012). De maneira geral, algumas causas e consequências derivadas de atitudes negativas em relação à água envolvem a ocupação inadequada de nascentes e a eliminação das vegetação ripária (TOWNSEND, 1989). A conservação da vegetação marginal constitui o principal meio para assegurar a qualidade da água, bem como, a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (KUNTSCHIK *et al.*, 2011).

A degradação da região ripária gera maior apreensão nas zonas urbanas, onde o crescimento do crescimento urbano e a irregularidade nas edificações resultam em mudanças nos cursos d'água. Isso abrange desde a degradação ou a ausência de vegetação ao redor das margens, até a emissão de efluentes não tratados, disseminação de poluição e outras questões correlatas (TERNUS *et al.*, 2011). No entanto, levando em consideração a predominância da agricultura e pecuária no sudoeste do Paraná (ITCG, 2013), bem como, a preocupação com o potencial nocivo de poluentes orgânicos e inorgânicos, juntamente com os riscos impostos à vida aquática e à saúde humana, a pesquisa em questão se concentrou na questão: “Qual a

---

1 Bolsista PIBIC Fundação Araucária e discente do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, [juniorjuliani2001@gmail.com](mailto:juniorjuliani2001@gmail.com)

2 Discente do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

3 Docente do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, PR

4 Docente do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientadora.**

qualidade da água de nascentes em áreas rurais e urbanas em Realeza-PR em diferentes usos do solo?”.

## 2 Objetivo

Avaliar a influência do estado de conservação da mata ripária, uso e ocupação do solo e proteção de nascentes sobre a qualidade da água de fontes superficiais no município de Realeza, Paraná.

## 3 Metodologia

O estudo foi conduzido em Realeza, sudoeste do Paraná, pertencente à bacia do baixo Rio Iguaçu. O clima é subtropical úmido (Cfa), sem estação seca definida, com precipitação anual de 1.900 a 2.200 mm (ALVARES *et al.*, 2013). A vegetação é transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Semidecidual (ITCG, 2013). A agricultura destaca-se no uso do solo, com foco em culturas como soja e trigo, além de pastagens (SEMA/PR, 2010). As nascentes foram selecionadas a partir do contato com a prefeitura municipal de Realeza. Em campo foram medidas as variáveis: condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, as quais foram mensuradas por meio de Sonda Multiparâmetro e Oxímetro digital. Já as análises de fósforo total, cloro total, amônia, nitrito, alcalinidade total, turbidez e coliformes termotolerantes - CT, foram realizadas nos laboratórios da UFFS - *Campus* Realeza. As variáveis foram utilizadas para calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA), estabelecendo a classificação da água em cinco categorias: excelente, boa, aceitável, ruim e muito ruim (CETESB, 2005). O IQA foi calculado usando o software IQADATA versão 2010 (POSSELT *et al.*, 2010).

## 4 Resultados e Discussão

O ponto A (PA), caracterizado por sua localização no perímetro urbano, próximo às residências, densa cobertura vegetal e processos erosivos resultantes da precipitação pluvial. No ponto B (PB) vegetal ripária estava em estágio de desenvolvimento inicial, situando-se a uma distância aproximada de 100 m da habitação mais próxima. O ponto C (PC) estava a uma distância de 20 m de uma área cultivada, com escassa cobertura vegetal e sinais de erosão em seus arredores. O ponto D (PD), situado a 30 m de distância de culturas agrícolas, com processo de adensamento vegetal, com baixo risco de resíduos ou erosão nas áreas circundantes. O ponto E (PE) está em uma região de pastagem acessível ao gado e com ausência de proteção vegetal.

A concentração de fósforo total, variou de 0,5 a 4,1 mg.L<sup>-1</sup>, valores acima do preconizado pela Resolução nº 375 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005) para rios de classe 2, cujo limite é de 0,03 mg.L<sup>-1</sup>. Estudos realizados em nascentes em região de clima e geologia semelhante, também registraram valores de fósforo superiores ao preconizado pela resolução (MENDONÇA *et al.*, 2016, GALVAN *et al.*, 2020). Os autores (*op. cit.*) mostram a necessidade de atenção quanto ao uso doméstico de água contaminada por proprietários, na zona rural, com potencial risco à saúde. De acordo com a proposta de Tundisi *et al.* (1988) esses valores sugerem ambiente eutrofizado, que pode ser associado à falta de vegetação ciliar, especialmente nos pontos C e E, que pode ser responsável pela lixiviação do fósforo na água. No entanto, as formas e o grau de labilidade do fósforo variam com as características e propriedades do solo (SANTOS, GATIBONI; KAMINSKI, 2008), bem como, a fonte de fósforo em águas de nascentes pode ser também em função dos excrementos de animais (AGRIZZI, 2012), o que corrobora com os dados deste estudo. Outra variável com variação entre os pontos foi a condutividade elétrica (44 a 389 µS.cm<sup>-1</sup>). Os valores altos de condutividade elétrica, especialmente no ponto PD, indicam a entrada de contaminação orgânica e inorgânica nos corpos d'água (ESTEVES, 2011).

Quanto aos coliformes termotolerantes, foram registrados valores entre 15 a >1.100 NMP/100 mL. Em observância à resolução supracitada, os valores devem se manter inferiores a 1.000 NMP/100 mL. Felipe *et al.* (2012) analisaram os impactos macroscópicos e a qualidade da água em nascentes de parques municipais de Belo Horizonte-MG e os dados corroboram com este estudo, registrando valores de CT acima do esperado para nascentes de água. Galvan *et al.* (2020), destacam que coliformes totais podem estar presentes no próprio solo, exigindo ressalvas, de maneira geral, quanto a sua presença na água. Ainda, Oliveira (2014), os valores mais elevados devem-se à exposição em que se encontram as nascentes, com poucas estruturas de proteção ao seu entorno e cultivos agrícolas nas proximidades.

No que tange o Índice de Qualidade da Água (IQA) o PA e PB foram classificados como “ruim”, com valores de 30,32 e 26,59, respectivamente. Enquanto as amostras PC, PD e PE, foram classificadas como “muito ruim”, com índices simultâneos de 14,84, 21,65 e 24,45. Assim, os resultados obtidos destoam com os encontrados por Garcia *et al.* (2020) que evidenciaram valores em nascentes urbanas preservadas foram classificadas dentro dos limites esperados, caracterizando-as com boa qualidade. Porém, Frinhani e Carvalho (2010)

encontraram resultados semelhantes a esse estudo, uma vez que algumas das nascentes estudadas apresentaram valores ruins.

## 5 Conclusão

A análise da qualidade da água em nascentes no município revela resultados preocupantes de baixa qualidade. Destaca-se a necessidade urgente de ações de conservação ambiental, incluindo práticas agrícolas sustentáveis e criação de zonas de proteção vegetal. A qualidade da água observada não apenas ameaça a saúde pública, mas também a biodiversidade e os recursos hídricos a longo prazo, exigindo uma abordagem coordenada entre autoridades e comunidades para reverter essa tendência prejudicial.

## Referências Bibliográficas

- AGRIZZI, D. V.. Índice de qualidade da água de nascentes no assentamento Paraíso Alegre, ES. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.
- ALVARES, Clayton Alcarde *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- CASTRO, C.M.B. Tratamento de água: Qualidade das águas naturais Introdução ao Tratamento de Água para consumo humano (Pontos 1 e 2). 1988. 36 f. (Mestrado em Engenharia em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). **Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas** - Departamento de Obras Hidráulicas, Porto Alegre, 1988.
- CASTRO, M. N. *et al.* A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista Uniaraguaia**, v.4, n.4, p.230-241, 2013.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo. 2005.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 375 - 17 de março de 2005.
- ESTEVES, F. A.; *et al.* Fundamentos da Limnologia: Papel da água e da limnologia na sociedade moderna. **Editora Interciência**, 3. ed, Rio de Janeiro, p. 790, 2011.
- FELIPPE, M, F.; JÚNIOR, A. P. M. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. **Revista Geografias**, p. 8-23, 2012.
- FREITAS, F. R. S.; *et al.* Cargas de fósforo total e material em suspensão em um reservatório do Semi-árido brasileiro. **Oecologia Australis**, vol.15, n.3, p.655, 2011.
- FRINHANI, E. M. D., CARVALHO, E. F.. Monitoramento da qualidade das águas do Rio do Tigre, Joaçaba, SC. **Unoesc & Ciência-ACET, Joaçaba**, v. 1, n. 1, p. 49-58, 2010.

GALVAN, K. A. *et al.*. Análise ambiental macroscópica e a qualidade da água de nascentes na bacia do Rio São Domingos/SC, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.1, p.165-176, 2020.

GARCIA, J. M. *et al.* Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Sociedade & Natureza**, v. 30, p. 228-254, 2020.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná. **Mapa do Uso do Solos e Clima do Estado do Paraná**. Dados e informações geoespaciais temáticos. 2013.

KUNTSCHIK, D. P. *et al.* Matas ciliares: *Matas ciliares: conservá-las também é conservar os rios e nascentes*. São Paulo: **Cadernos de Educação Ambiental**, p.86, 2011.

MENDONÇA, *et al.* Diagnóstico da qualidade da água das nascentes pertencentes a área urbana do município de Frederico Westphalen-RS. **5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente**, Bento Gonçalves – RS, 2016.

OLIVEIRA, C. R.. **Qualidade da água e conservação de nascentes em assentamento rural na mata Pernambucana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

PAZ, C. R. S. *et al.* SIG- metodologia-adequação ambiental em propriedades rurais em mananciais de abastecimento público: consequências socioeconômicas, 2010.

POSSELT, E. L. *et al.* Software IQAData 2010. **Registro no INPI**, n. 10670-2, 2010.

SANTANA, A. C.; FREITAS, D. A. F. Educação Ambiental para a Conscientização quanto ao uso da água. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 28, 2012.

SANTOS, D. R.; GATIBONI, L. C.; KAMINSKII, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.576-586, mar-abr, 2008.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Nascentes protegidas e recuperadas. Curitiba, p.24, 2010.

TERNUS, R.Z. *et al.* Influence of urbanisation on water quality in the basin of the upper Uruguay River in western Santa Catarina, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.23, n.2, p.189-199, 2011.

TOWNSEND, C. R. The patch dynamics concept of stream community ecology. **J N Am Benthol Soc**, v.8, p.51-63, 1989.

TUNDISI, J. G. Água no século 21: enfrentando a escassez. **RIMA/IIIE**, p. 247, 2003.

**Palavras-chave:** Fontes de água; IQA; Proteção de nascentes; Análise de água.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2022 - 0395

**Financiamento:** Fundação Araucária