

A POTABILIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES QUE SERVEM PARA O CONSUMO HUMANO E DESSEDENTAÇÃO ANIMAL EM ÁREA RURAL NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL¹

Márcia Sostmeyer Jung², Yasmin dos Santos³, Camila Morizzo Copetti⁴, Rafael Schneider Costa⁵, Juliana Maria Fachinetto⁶, José Antonio Gonzalez da Silva⁷

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ

² Engenheira Química, Mestra em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade – UNIJUÍ

³ Estudante do curso de Biomedicina, bolsista PROFAP – UNIJUÍ

⁴ Bióloga – UNIJUÍ

⁵ Estudante do curso de Ciências Biológicas, bolsista do programa de educação tutorial – UNIJUÍ

⁶ Professora do curso de Ciências Biológicas, PPGSAS – UNIJUÍ

⁷ Professor do curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC – UNIJUÍ

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida humana e de todos os demais seres vivos e para o desenvolvimento de atividades econômicas. No mundo estima-se que 97,5% da água é salgada, dos 2,5% restantes que é de água doce, 99% estão na forma de geleiras e fontes subterrâneas de difícil acesso, e somente os 1% estão disponíveis superficialmente, facilitando a sua utilização (ANA, 2023). A extrema importância da água e do saneamento básico levou ao sexto objetivo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com o propósito de assegurar que o acesso à água e saneamento seja garantido para todos (ONU, 2015).

As principais características da água são a instabilidade e a mobilidade contínua e cíclica ao longo do ciclo hidrológico, perpassando seus três estados físicos. Deste ciclo, fazem parte as nascentes, definidas como afloramento natural do lençol freático, onde a água subterrânea surge naturalmente à superfície dando origem a acúmulos ou cursos d'água. As nascentes possuem o importante papel ambiental de fornecer água para córregos e rios, consumo humano, irrigação de cultivos, dessedentação de animais e desenvolvimento da vida de outros organismos (JUNG, 2022).

Ao se deter na utilização da água das nascentes para consumo humano, é essencial a verificação da potabilidade através de análises físico-químicas e microbiológicas da água, de acordo com a legislação vigente. No Brasil, a Portaria GM/MS nº 888/2021 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2021). O crescente lançamento de substâncias tóxicas, descargas de efluentes domésticos e industriais e a dificuldade na fiscalização comprometem cada vez mais a qualidade das águas. A água é um dos principais veículos na transmissão de

doenças, por isso, a questão ambiental ligada à qualidade das águas também é de interesse e responsabilidade da saúde pública (CELERE et al., 2007). As doenças de veiculação hídrica, como o próprio nome já diz, são doenças em que a água é o principal veículo de transmissão. As principais são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa (Hepatite A e E) e cólera. Indiretamente, a água também está ligada à transmissão de verminoses, como esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiúriase e ancilostomíase. Essas doenças estão relacionadas a água não potável utilizadas para o consumo humano em função da ausência de tratamento, deficiência do sistema de tratamento e abastecimento, insuficiência de saneamento básico e o destino inadequado de resíduos (TELESSAÚDE ACRE, 2016)

O conhecimento de parâmetros mínimos exigidos para a utilização da água de nascentes para o consumo humano, pode ser obtido através da coleta de amostras e envio para análises em laboratórios certificados para a obtenção de dados confiáveis. Inclusive a própria legislação recomenda o monitoramento, para garantir as condições de uso ou até mesmo detectar a necessidade de vincular tratamentos para o devido consumo. Sendo assim, o conhecimento das ciências básicas, como a química, física e biologia, se mostra essencial para o conhecimento do ambiente e qualidade da água de nascentes, na busca pelo desenvolvimento sustentável assegurando a saúde e o bem-estar em todas as escalas de vida. A pesquisa tem por objetivo avaliar a potabilidade da água de nascentes que servem para o consumo humano e dessedentação animal em área rural no noroeste do Rio Grande do Sul (RS). Além disso, fornecer subsídios para o correto uso da água para o consumo e estratégias de manutenção da qualidade de potabilidade da água de nascentes.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido nos municípios de Ijuí e Bozano, junto à bacia hidrográfica do rio Ijuí, região noroeste do RS. Foram analisadas duas nascentes de água, sendo uma em área de mata nativa com proteção por drenagem e vegetação preservada; e outra em área de mata reflorestada com proteção de concreto e vegetação no entorno em estado perturbada. As amostras de água foram coletadas entre outubro de 2020 e julho de 2021 e analisadas pelo Laboratório Central Analítica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Os resultados foram confrontados com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 (BRASIL, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que a água de ambas as nascentes em estudo, inserida em mata nativa e mata reflorestada, apresentaram pH abaixo dos parâmetros estabelecidos pela legislação. A água que aflora nas nascentes é subterrânea, de modo que o pH pode ser influenciado pelo tipo de solo que essa água percorre até chegar à superfície novamente. Sisino & Moreira (1996) encontraram valores predominantemente ácidos nas águas, os quais foram relacionados ao caráter ácido dos solos da região. Esta alteração pode ser resultado do tipo de solo que a água percorre até aflorar na nascente (LOPES; MAGALHÃES JR., 2010).

Tabela 1 – Resultados dos indicadores físicos, químicos e microbiológicos e os limites especificados pela legislação

Variáveis	Nascentes de água		VMP (*)
	Mata nativa	Mata reflorestada	Portaria N° 888/2021
pH	5,7	5,4	6,0-9,0
Cor aparente	3,6	3,5	≤ 15
<i>Escherichia Coli</i>	Presença	Presença	Ausência (**)
Nitrato (mg/L N)	2,17	0,54	≤ 10,0
Nitrito (mg/L N)	< 0,02	< 0,02	≤ 1,0
Turbidez (NTU)	3,4	0,7	≤ 5
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	34,9	10,4	≤ 500

(*) Valor Máximo Permitido pela referida normativa. (**) SAI: solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (exemplos: poço, nascente de água). Nascente inserida em mata nativa: possui proteção por drenagem e estado de conservação da vegetação preservada. Nascente inserida em mata reflorestada: possui proteção de concreto e estado de conservação perturbada.

Com relação ao nitrato, nitrito, turbidez e sólidos dissolvidos totais, as amostras de ambas as nascentes apresentaram resultados que atenderam a legislação. Com relação à qualidade microbiológica, ambas as nascentes apresentaram a presença de *Escherichia coli* (*E. coli*) na água, que pode estar relacionada às características do ambiente onde as nascentes encontram-se inseridas. Além de estarem inseridas em ambientes naturais, mata nativa e reflorestada, também possuem sistemas de proteção física do afloramento, por drenagem e proteção de concreto, respectivamente. Nesse sentido, a falta de conservação dos sistemas físicos de proteção e/ou a ausência do isolamento completo da água do entorno podem ter comprometido a qualidade microbiológica da água. Além disso, possíveis fontes de contaminação do lençol freático formador e mantenedor destas nascentes também podem ter influenciado nestes resultados (DE ANDREZA TELES et al., 2023).

Stolf; Molz (2017) analisando água de nascentes de propriedades rurais, também constataram resultados positivos para *E. coli*. Já Pasa (2020), identificou a presença da *E. coli* em 100% das amostras após avaliar a água de uma nascente em uma propriedade rural. Dessa forma, a presença de *E. coli* na água, torna-a imprópria para o consumo e uso, sendo necessário tomar medidas para eliminar a contaminação. A *E. coli* quando presente na água pode indicar a ocorrência de contaminação fecal pois é encontrada no intestino de mamíferos, com provável presença de outros microrganismos patogênicos (LOPES; MAGALHÃES JR., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água de nascentes utilizadas para consumo humano e dessedentação animal se encontram impróprias pela legislação vigente, em função da presença de *Escherichia coli*. Esse microrganismo traz riscos à saúde pelo desenvolvimento de infecções intestinais. É necessário unir análise físico-químicas e microbiológicas da água das nascentes, pois seu aspecto visual não é o suficiente para concluir sobre sua potabilidade. O diagnóstico da água de nascentes não potável para consumo requer a informação e orientação às famílias rurais, como processos de manutenção dos sistemas de proteção física do afloramento e de planos de preservação.

Palavras-chave: Qualidade da água. Monitoramento. Saúde. Sustentabilidade. Agenda 2030.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UNIJUÍ, CERILUZ e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade da UNIJUÍ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água no Mundo**. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agua-no-mundo#:~:text=Estima%2Dse%20que%2097%2C5,%25%20encontra%2Dse%20nos%20rios>. Acesso em 14 ago. 2023.
- BATISTA, D. A. G. **Avaliação da qualidade da água de nascentes (bicas) em Piracicaba (SP), quanto à presença de indicadores de contaminação fecal**. Piracicaba - São Paulo. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996. 86 p. Disponível em: <https://10.11606/D.11.2018.tde-20181127-155110> Acesso em: 25 jul. 2023.

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, seção 1, p.127, 2021. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html.
- CELERE, Marina Smidt et al. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 939-947, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/v23n4/20.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023
- DE ANDREZA TELES, Y. C. et al. Avaliação da qualidade microbiológica da água de fontes naturais do distrito de Arajara. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 1741-1744, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e1.a2023.pp1741-1744>. Acesso em: 25 jul. 2023.
- FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. de A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 993-1004, 2005. Acesso em: 25 jul. 2023.
- LOPES, F. W. de A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Influência das condições naturais de pH sobre o índice de qualidade das águas (IQA) na bacia do Ribeirão de Carrancas. **Revista Geografias**, v.6, n.2, p. 134-147, 2010. <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13301>
- JUNG, M. S. **Nascentes de água pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Ijuí em área rural: Qualidade da água e entorno, biodiversidade, bioindicadores e educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade) – PPGSAS, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ, RS). Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/7496> Acesso em: 19 jun. 2023.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Os objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023.
- PASA, A. P. **Avaliação microbiológica da água da nascente de uma propriedade rural no município de Francisco Beltrão-PR**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) -Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, 2020
<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24611> Acesso em: 19 jun. 2023
- SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/v12n4/0243.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023
- STOLF, D; MOLZ, S. Avaliação microbiológica da água utilizada para consumo humano em uma propriedade rural de Taió-SC. **Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar, Santa Catarina**, v. 6, n. 1, p. 96-106, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/1104>. Acesso em: 19 jun. 2023
- TELESSAÚDE ACRE. **Doenças de veiculação hídrica**. Disponível em: <http://www.telessaude.ac.gov.br/artigo-doencas-de-veiculacao-hidrica/>. Acesso em: 19 jun. 2023.