

## DA NASCENTE AO CONSUMO: ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA E SUA RELEVÂNCIA PARA O SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADE ARROIO BONITO - PINHÃO/PR

Leticia Vitória da Costa Lopes  
Mariane Santos Alves

João Manuel de Lima  
joao.lima12@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual do Campo Bento Munhoz da Rocha Netto, Pinhão PR

**Resumo:** Este projeto tem como objetivo avaliar a qualidade da água de nascentes utilizadas pela comunidade de Arroio Bonito, município de Pinhão/PR, com foco na conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente. A pesquisa será de caráter aplicado e organizada em duas fases: na primeira, serão realizadas análises físico-químicas em laboratório escolar, contemplando parâmetros como pH, temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e turbidez; na segunda, as amostras serão encaminhadas para análise em laboratório especializado, abrangendo parâmetros microbiológicos e químicos mais complexos. Espera-se que os resultados forneçam subsídios para a elaboração de estratégias de preservação das nascentes, possibilitem intervenções que assegurem a segurança do consumo de água pela comunidade e orientem futuras iniciativas de monitoramento contínuo da qualidade hídrica. Ademais, o estudo contribuirá para a aplicação prática do conhecimento científico pelos membros do clube e para a conscientização da comunidade sobre a importância da preservação das fontes de água

**Palavras-chave:** qualidade da água; nascentes; potabilidade; saneamento básico; saúde pública;

### INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida, a saúde, a produção de alimentos, o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental. Nenhuma outra substância natural pode ser comparada a ela quanto à sua influência nos processos geológicos e ecológicos mais fundamentais, sendo a única a existir abundantemente nas três fases (sólido, líquido e gasoso) no ambiente terrestre, o que constitui uma das características mais distintivas da Terra em relação a outros planetas do sistema solar (Engman & Gurney, 1991). Historicamente, os assentamentos humanos foram estabelecidos em locais com abundância de água, como vales de rios. Grandes civilizações antigas, como Egito, Mesopotâmia, Paquistão e China, prosperaram por meio de sistemas de irrigação, mas também entraram em colapso em decorrência da escassez ou do mau uso desse recurso (Bruni, 1993).

A importância da água para a vida e para a organização social fez com que seu uso e preservação fossem reconhecidos internacionalmente. A Declaração Universal dos Direitos da Água, elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1992, estabelece que o futuro da humanidade depende da preservação dos recursos naturais, sendo a água um dos elementos primordiais e indispensáveis à sobrevivência dos seres vivos. Além disso, destaca seu caráter de

patrimônio natural, cuja presença influencia diretamente o clima, a vegetação, a agricultura e a cultura das sociedades humanas (Capellari, 2018). No âmbito nacional, a Lei nº 9.984 instituiu a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, reconhecendo a água como bem de domínio público, recurso natural limitado e dotado de valor econômico, cuja gestão adequada é imprescindível (Capellari, 2018).

Apesar de sua aparente abundância, o acesso à água potável continua sendo um desafio, sobretudo em comunidades rurais. Nessas regiões, muitas vezes a principal fonte de abastecimento é proveniente de poços ou nascentes sem tratamento. A água destinada ao consumo humano deve atender a critérios rigorosos de qualidade, estabelecidos pelos chamados Padrões de Potabilidade, de modo a não comprometer a saúde dos consumidores (Correia et al., 2008). No meio rural, as nascentes assumem papel essencial para o abastecimento de populações difusas, que não são contempladas pelo sistema público convencional devido às longas distâncias em relação aos centros de captação e tratamento, bem como pela dispersão espacial dos pontos de demanda. Dessa forma, torna-se necessária a valorização das nascentes, uma vez que prestam serviços ambientais relevantes e constituem fonte vital de água para comunidades rurais (Braga e Silva, 2009).

O consumo de água contaminada representa risco significativo à saúde pública, pois favorece a disseminação de doenças de veiculação hídrica. Essas enfermidades podem ser transmitidas pela ingestão, contato com a pele ou mucosas e estão associadas a patógenos presentes na água. Entre os sintomas mais comuns estão diarreia, dores abdominais, febre, fraqueza e perda de apetite (Lopes, 2020). Doenças como amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifóide e paratifóide, hepatite infecciosa e cólera são exemplos de enfermidades de origem hídrica. Além disso, vetores como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com ambientes aquáticos, podem transmitir doenças como dengue e febre amarela (Copasa, 2020).

Para assegurar a potabilidade da água, realizam-se análises laboratoriais que incluem ensaios físico-químicos — como cor, turbidez, condutividade elétrica, temperatura, pH, alcalinidade e dureza total — e métodos microbiológicos, voltados para a identificação de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bactérias mesófilas aeróbias. Esses parâmetros são regulamentados pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 430/2011 (Brasil, 2011), nº 396/2008 (Brasil, 2008) e nº 357/2005 (Brasil, 2005), bem como pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde (Brasil, 2021). A análise integrada desses fatores é indispensável para garantir a segurança do consumo humano e para a efetivação de um saneamento básico adequado, que assegure tanto a saúde pública quanto a preservação ambiental.

Diante desse panorama, o presente estudo tem como foco a avaliação da qualidade da água de nascentes utilizadas pela comunidade Arroio Bonito, localizada no município de Pinhão/PR. Por meio da coleta e análise de amostras, busca-se verificar a conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente, bem como propor medidas de tratamento e preservação. O objetivo central é contribuir para a melhoria das condições de saneamento básico da comunidade, garantindo acesso a água de qualidade e promovendo a saúde coletiva.

## ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de caráter aplicado, pois busca produzir conhecimento que possa ser utilizado de forma prática na avaliação da qualidade da água, subsidiando iniciativas futuras de preservação das fontes hídricas da comunidade de Arroio Bonito, localizada na zona rural do município de Pinhão, estado do Paraná. O objeto central da investigação será a qualidade da água destinada ao consumo humano.

Para alcançar esse objetivo, o método analítico será organizado em duas fases:

### Fase 1 - Análises Preliminares no Ambiente Escolar

Inicialmente, será realizado um levantamento exploratório, com o intuito de identificar as principais fontes de abastecimento de água da comunidade e selecionar os pontos de coleta. Após essa etapa, as amostras obtidas serão devidamente acondicionadas e encaminhadas ao laboratório escolar.

Serão avaliados os seguintes parâmetros, selecionados por sua importância como indicadores principais da qualidade da água e pela possibilidade de análise em um ambiente escolar:

- Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Temperatura;
- Condutividade Elétrica;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Turbidez (parâmetro óptico relacionado à concentração de sólidos em suspensão).

### Fase 2 - Análises de Laboratório

Visando a obtenção de resultados com maior precisão e abrangência, as amostras serão encaminhadas para análise em um laboratório especializado. Nesta etapa, serão realizados ensaios para determinação de parâmetros microbiológicos e químicos mais complexos, seguindo métodos analíticos padronizados.

### Instrumentos e Materiais

Na primeira fase, as análises serão realizadas com o auxílio dos seguintes instrumentos:

- Fitas indicadoras de pH e pHmetro digital calibrado, para determinação do Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Termômetros apropriados, para aferição da temperatura da amostra;
- Condutímetro, para medição da condutividade elétrica;
- Oxímetro, para determinação do oxigênio dissolvido (OD);
- Turbidímetro ou equipamento equivalente, para avaliação da turbidez.

### **Análise dos Dados**

Os resultados obtidos serão compilados e organizados em planilhas eletrônicas. A interpretação dos dados será realizada mediante a comparação direta dos valores encontrados com os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 2021 (BRASIL, 2021).

### **RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS**

Espera-se que a análise da água das nascentes utilizadas pela comunidade de Arroio Bonito permita verificar sua conformidade com os padrões de potabilidade. Na primeira fase, por meio das análises físico-químicas realizadas no laboratório escolar, pressupõe-se que parâmetros como pH, temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e turbidez se mantenham, em geral, dentro dos limites considerados seguros, embora possam ocorrer variações entre os diferentes pontos de coleta.

Os resultados obtidos fornecerão subsídios para a elaboração de estratégias de preservação das nascentes e, se necessário, para a implementação de intervenções que assegurem a segurança do consumo de água pela comunidade. Ademais, poderão orientar futuras pesquisas e iniciativas de monitoramento contínuo da qualidade da água, fortalecendo a base científica para decisões relacionadas à saúde pública local.

Por fim, a realização das análises em ambiente escolar contribuirá para a aplicação prática do conhecimento científico, promovendo o aprendizado dos membros do clube e a conscientização da comunidade quanto à importância da preservação das fontes hídricas.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES**

As nascentes constituem importantes fontes para o abastecimento humano no meio rural, mas, em geral, as águas captadas não são submetidas a quaisquer metodologias de tratamento que as tornem adequadas ao consumo (Souza et al., 2022). A utilização da água dessas fontes para beber somente ocorre quando o agricultor confia na não contaminação da nascente, o que exige dele a adoção de práticas de proteção e conservação (Braga, 2011). Nesse sentido, a análise das amostras é essencial para indicar em que medida a água disponível atende aos parâmetros de potabilidade estabelecidos na legislação. A associação dessas medidas com o monitoramento contínuo pode garantir a qualidade da água e, por conseguinte, a proteção da saúde pública.

A relevância dessa pesquisa para a comunidade Arroio Bonito, no município de Pinhão/PR, manifesta-se na contribuição direta para a saúde e o bem-estar das famílias locais, garantindo água segura para consumo doméstico e usos cotidianos. A qualidade da água pode variar ao longo do tempo, sendo necessária a continuidade do monitoramento para a comprovação dos dados.

Em suma, a pesquisa reafirma a importância do saneamento básico e da preservação de nascentes como estratégias sustentáveis para garantir água potável em comunidades rurais difusas. Ao mesmo tempo em que alcança seu objetivo de avaliar a qualidade da água e propor medidas de melhoria, também promove o engajamento social e educacional, fundamentais para a efetivação de mudanças duradouras na realidade local.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Ricardo Augusto Pessôa. **As Nascentes como Fonte de Abastecimento de Populações Rurais Difusas**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 5, p. 974 985, 2011.

BRAGA R. A. P.; Silva C. E. M. (2009). “**Adequação ambiental de assentamentos rurais na bacia do rio Natuba-PE**”. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos região Semi-Árida – Estudo técnico de Apoio ao PBHSF, nº 11. ANA/GEF/PNUMA/OEA, Brasília. 36p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução no 396**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 03 abr. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução no 430**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 16 mai. 2011(a).

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Portaria 2.914**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 dez. 2011(b).

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 85, p. 127, 7 maio de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA no 357, de 15 de junho de 2005**. MMA - Ministério do Meio Ambiente

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de Maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS no 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html).

BRUNI, José Carlos. **A água e a vida**. Tempo social, v. 5, n. 1-2, p. 53-65, 1993.

CAPELLARI, A.; Capellari, M. B. **A água como bem jurídico, econômico e social: A necessidade de proteção das nascentes.(2018)**. Cidades, Comunidades e Territórios, v. 36, p. 1-16.

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Água não tratada é porta aberta para várias doenças**. 2020.

CORREIA, Aislan; Barros, Erick; Silva, Jadiael; Ramalho, Jamilson. **Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento. 8 o Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional**, Natal/RN, 2008.

ENGMAN, E.T.; Gurney, R.J. **Remote sensing in hydrology**. Cambridge: Library of Congress Cataloguing in Publication Data. 1991.225p.

LOPES, Daniel Victor Silva. **Avaliação do impacto ambiental e associação entre a exposição à água contaminada e o risco de desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica em uma reserva extrativista**. Maceió, 2020. 108 f. : il. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologias e Políticas Públicas) - Centro Universitário Tiradentes UNIT/AL

SOUZA, N. N. R. et al. **Análise hidroambiental de nascentes utilizadas para abastecimento humano na zona rural do município de Baianópolis (Bahia)**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 11, n. 3, 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7519091>