

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS INDEPENDENTES DOS DISCENTES DE UMA COMUNIDADE ESCOLAR DO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO

Victória Negris Trejos¹, Daniele Julianna de Vasconcelos², Alexandre Gazzoli Grassioli³,
Maria Luiza Felipe Senna⁴, Mirela De Menezes Formigoni⁵, Willian Rodrigues de Almeida⁶,
Ester Correia Sarmiento Rios.⁷

Ciências da Saúde

Introdução e Objetivo

A água é um recurso essencial para a manutenção da vida e para o equilíbrio dos ecossistemas, participando de um ciclo hidrológico contínuo que garante a recarga de aquíferos e a formação de mananciais superficiais e subterrâneos (LENZI; FAVERO; LUCHESE, 2009).

No Brasil, as águas subterrâneas, geralmente extraídas por poços artesianos, são fundamentais para o abastecimento doméstico, agropecuário e industrial, sendo muitas vezes a única fonte de água potável em áreas rurais. Contudo, a deficiência de saneamento básico compromete a qualidade desse recurso, tornando frequente a presença de microrganismos patogênicos, como a *Escherichia coli*, que indicam contaminação fecal e representam risco à saúde pública (MORAIS et al., 2020).

No município de Nova Venécia – ES, cerca de 36% da população vive em áreas rurais e o saneamento básico é limitado (IBGE, 2023). Muitas famílias dependem de poços artesianos, essa realidade aumenta a vulnerabilidade a doenças de veiculação hídrica, especialmente quando a água não atende aos padrões de potabilidade (TCE-ES, 2022).

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, Empresa de Ensino e Pesquisa e Extensão - MULTIVIX, trejosvitoria@gmail.com;

² Graduado em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, daniellegiulianna@gmail.com

³ Estudante, Dom Daniel Comboni, marygazzoli@hotmail.com

⁴ Estudante, Dom Daniel Comboni, maria.lfsenna@aluno.edu.es.gov.br

⁵ Estudante, Dom Daniel Comboni, mirelamformigoni@gmail.com

⁶ Estudante, Dom Daniel Comboni, willianalmeida.2007@hotmail.com

⁷ Doutora em Ciências, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FMUSP, estercsrios@gmail.com.

Diante desse cenário, este projeto tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e o pH da água de poços artesianos em propriedades rurais de Nova Venécia – ES, especialmente naquelas onde residem estudantes de uma Escola de Ensino Médio, contribuindo para o monitoramento e a conscientização sobre os riscos da contaminação.

Método e Metodologia

A pesquisa, de natureza quantitativa e descritiva, com abordagem aplicada, foi realizada com estudantes da Escola Dom Daniel Comboni, localizada no município de Nova Venécia – ES, e em suas respectivas residências situadas na zona rural. O estudo teve como objetivo analisar a qualidade da água consumida e possíveis impactos na saúde dos moradores.

A coleta de dados foi conduzida nas propriedades rurais dos 172 estudantes, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis maiores de idade. O processo contemplou quatro etapas principais. Na primeira, foram realizadas análises microbiológicas da água dos poços artesianos. As amostras foram coletadas em recipientes estéreis fornecidos pelo kit COLtest® (LGP Produtos para Diagnósticos) por estudantes devidamente paramentados com luvas, toucas e jalecos, e testadas quanto à presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, seguindo rigorosamente as instruções do fabricante.

Na segunda etapa, foi realizada a aferição do pH das amostras, utilizando-se pHmetro e papel indicador, com comparação dos resultados à tabela fornecida no kit aferidor. Na terceira, fez-se a análise geométrica da região, utilizando aplicativos de medição e inclinação em dispositivos móveis para determinar a distância entre os poços e estruturas próximas, como cisternas, fossas secas ou ecológicas e caixas de gordura, além da inclinação do solo. Por fim, aplicou-se um questionário estruturado aos residentes das propriedades analisadas, coletando informações sobre iniciais do entrevistado, identificação do poço, idade, presença de doenças crônicas, uso de medicamentos contínuos e histórico dos últimos 12 meses em relação ao uso de vermífugo, alterações gastrointestinais, dores abdominais, náuseas, diarreias, vômitos, perda de apetite e alterações na textura e coloração da pele.

Os dados obtidos foram organizados e analisados no software Microsoft Excel®. Foram realizadas análises descritivas, com cálculo de medianas e desvio padrão, bem como correlação de Pearson para avaliar associações entre as variáveis referentes à qualidade da água e à saúde dos moradores. Para confirmar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos analisados, aplicaram-se testes de significância, incluindo ANOVA e teste t.

Discussão e Resultados

A análise microbiológica revelou um cenário preocupante: 72% das 34 amostras apresentaram presença de coliformes totais e 75% foram positivas para *Escherichia coli*, evidenciando um índice elevado de contaminação dos poços artesianos analisados. Esses achados indicam risco potencial à saúde humana, considerando que a água dessas fontes é consumida diretamente pelos moradores, muitas vezes sem tratamento prévio. De acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a presença de *E. coli* ou coliformes em qualquer amostra de 100 mL torna a água imprópria para consumo, reforçando a gravidade da situação observada.

A análise geoespacial mostrou maior concentração de amostras contaminadas em áreas próximas ao centro urbano, evidenciando o impacto do processo de urbanização desordenada e da impermeabilização do solo sobre a qualidade da água subterrânea. Em um estudo conduzido por Cavalcante e Gomes (2019) o uso e a ocupação local do solo, torna a qualidade sanitária das moradias um fator crucial a ser considerado na identificação de potenciais fontes de contaminação da água subterrânea.

Os valores de pH das amostras variaram entre 5 (ácido), 6 (ácido) e 7 (neutro), com predominância de pH 6 em 70% das amostras. Ao correlacionar esses valores com os índices de contaminação, observou-se que a presença de coliformes aumentou conforme o pH se aproximou da neutralidade, atingindo 80% de contaminação em amostras com pH 7. Esses achados estão de acordo com Da Silva e De Oliveira (2015), destacam que o crescimento de *E. coli* é favorecido em faixas de pH entre 6,0 e 8,0, como as identificadas neste estudo.

Os resultados obtidos neste projeto verificou-se que 56,5% das famílias apresentaram sintomas gastrointestinais no último ano. A presença de coliformes totais nas amostras de água indica uma possível contaminação fecal, que pode estar relacionada à ocorrência de doenças gastrointestinais e outros problemas de saúde pública. Conforme o Ministério da Saúde (2017), a qualidade da água é um fator essencial para a saúde, e sua contaminação por micro-organismos patogênicos, como a *Escherichia coli*, pode causar doenças de veiculação hídrica. Tais infecções podem resultar em sintomas como diarreia, vômito, febre, refluxo e gastroenterites.

No Brasil, enterites e doenças diarreicas causadas por enterobactérias, como cepas de *Escherichia coli*, são responsáveis por alta mortalidade infantil, especialmente em regiões com baixo saneamento básico (MELO *et al.*, 2023). No entanto, constata-se que a

contaminação das águas provenientes dos poços artesianos nas residências da área rural do município de Nova Venécia é uma questão preocupante, dado o risco significativo de ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

Considerações Finais

A pesquisa realizada sobre a qualidade da água dos poços artesianos na zona rural de Nova Venécia – ES cumpriu o objetivo de avaliar a presença de microrganismos patogênicos e o pH da água consumida por moradores, especialmente estudantes de uma Escola de Ensino Médio do município. Os resultados demonstraram elevados índices de contaminação microbiológica, com 72% das amostras positivas para coliformes totais e 75% para *Escherichia coli*, indicando que a água disponível para consumo na região não atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

O estudo evidenciou a relação entre a contaminação da água e fatores ambientais, como proximidade de fossas, manejo inadequado do solo e urbanização desordenada. Além disso, identificou-se que o pH da água influencia a proliferação de microrganismos, com maior contaminação observada em amostras de pH neutro. A pesquisa também apontou correlação entre a ingestão de água contaminada e sintomas gastrointestinais relatados por 56,5% dos moradores, reforçando o impacto da qualidade da água sobre a saúde da população rural.

Entre os pontos positivos do estudo, destaca-se a coleta sistemática de dados microbiológicos, químicos e de saúde dos residentes, que permitiu uma análise integrada da situação local. Como limitações, ressalta-se a restrição do número de poços analisados e a dependência de relatos autorreferidos sobre sintomas, que podem apresentar vieses de memória.

Este trabalho contribuiu para identificar vulnerabilidades no abastecimento de água rural e reforça a importância de ações de monitoramento, educação sanitária e implementação de medidas de saneamento básico. Para pesquisas futuras, sugere-se ampliar a amostragem para outras comunidades rurais, investigar a presença de outros patógenos e contaminantes químicos, e avaliar a eficácia de métodos de tratamento doméstico de água como estratégia de mitigação dos riscos à saúde pública.

Referências

AMARAL, Luiz Augusto do; et al. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, p. 510-514, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe 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, 14 dez. 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saud/gm/2011/prt2914_12.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 26 ago. 2025.

DA SILVA, R. A.; DE OLIVEIRA, V. de P. S. **Mapeamento da qualidade de água subterrânea em São Francisco de Itabapoana – RJ**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 18., 2015, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABAS, 2015. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28300>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DA SILVA PEIXOTO, Filipe; CAVALCANTE, Itabaraci Nazareno; GOMES, Diolande Ferreira. **Influências do uso e cobertura da terra e condições sanitárias na qualidade da água de aquíferos urbanos**. *Centro de Ciências – Departamento de Geologia – Programa de Pós-Graduação em Geologia*, p. 90, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades@**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 nov. 2023.

LENZI, Eliane; FAVERO, Luciana Oliveira Borges; LUCHESE, Eduardo Bessa. **Introdução à Química da Água – Ciência Vida e Sobrevivência**. E-book. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2009. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1961-1/>. Acesso em: 19 jul. 2024.

MELO, Ana Rita Ferreira Fernandes de; et al. **Análise epidemiológica de óbitos por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível em crianças menores de 10 anos no Brasil e suas macrorregiões**. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 608–617, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n4p608-617>. Acesso em: 26 ago. 2025.

MORAIS, Maria Elizângela Ferreira; et al. **Contaminação por Escherichia coli em águas de um poço profundo na zona rural de Penaforte – Ceará**. *Revista Arquivos Científicos (IMMES)*, v. 3, n. 2, p. 114-119, 2020.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Relatório de Acompanhamento: Ranking do Saneamento Básico dos Municípios Capixabas**. Vitória, 2022. Disponível em: [endereço URL completo]. Acesso em: 25 ago. 2025.