

ESTUDO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE UM POÇO TUBULAR NO SÍTIO SALÃO, EM SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS - PB

Bruna Isabelly Gouveia Montenegro (IFPB, Campus Campina Grande), Danúbio Leonardo Bernardino de Oliveira (IFPB, Campus Campina Grande), Pedro Lucas Nunes da Silveira (UEPB, Campus Campina Grande), Edmilson Dantas da Silva Filho (IFPB, Campus Campina Grande).

E-mails: bruna.isabelly@academico.ifpb.edu.br, danubio.oliveira@ifpb.edu.br, pedro.silveira@servidor.uepb.edu.br, edmilson.silva@ifpb.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.07.01.03-1 Águas Subterrâneas e Poços Profundos.

Palavras-chave: Água subterrânea; Poço tubular; Qualidade da água; Semiárido; Recursos hídricos.

1. Introdução

A água é um recurso essencial para a manutenção da vida e para o desenvolvimento das atividades humanas. No entanto, sua distribuição é desigual, e sua qualidade pode ser influenciada por diversos fatores naturais e antrópicos, impactando diretamente as populações. Segundo Mendonça (2019), apenas 2,5% da água do planeta é doce, e uma pequena fração desse percentual está acessível para consumo humano. De fato, a maior parte da água doce está retida em forma de gelo na Antártida, no Ártico e em geleiras, não estando disponível para uso humano. Diante desse cenário, a gestão eficiente dos recursos hídricos torna-se fundamental, especialmente em regiões semiáridas, onde a escassez de água é um desafio constante.

No Sertão paraibano, a baixa pluviosidade e as elevadas temperaturas dificultam o acesso à água superficial, tornando os poços tubulares uma alternativa essencial para o abastecimento. O município de São José dos Cordeiros é um exemplo dessa realidade, onde muitas comunidades dependem exclusivamente da captação de águas subterrâneas para consumo doméstico, irrigação e outras atividades produtivas. No sítio Salão, local do presente artigo, um poço tubular atende a uma família, sendo utilizado tanto para irrigação de plantas quanto para tarefas diárias, como limpeza e demais necessidades domésticas.

Embora as águas subterrâneas sejam geralmente mais protegidas de fontes externas de contaminação, sua qualidade pode ser comprometida devido à composição geológica do solo e à presença de substâncias dissolvidas. Dessa forma, a realização de análises físico-químicas torna-se essencial para monitorar os parâmetros de qualidade da água e garantir sua adequação aos padrões estabelecidos por órgãos reguladores, como a Resolução CONAMA nº 357/2005 e as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Além das análises técnicas, a educação ambiental desempenha um papel crucial na conscientização da população sobre a importância da preservação e do uso sustentável dos recursos hídricos (SEMIL, 2019). Através de práticas educativas, é possível promover o entendimento sobre os processos que afetam a qualidade da água e incentivar ações que minimizem os riscos de contaminação. No contexto do semiárido, estratégias educacionais devem ser adaptadas para considerar a escassez de recursos hídricos e as técnicas de convivência com o clima árido.

No entanto, tendo em vista a importância das análises para determinar a qualidade da água e sua adequação para diferentes usos, este artigo busca avaliar as condições da água subterrânea utilizada na região. Além disso, pretende contribuir para a conscientização da população local sobre a preservação dos recursos hídricos, promovendo o uso sustentável da água e a adoção de práticas que minimizem os riscos de contaminação, garantindo a segurança hídrica da comunidade.

2. Materiais e métodos

O estudo foi conduzido no município de São José dos Cordeiros, localizado no Sertão da Paraíba, em um sítio do município, conforme apresentado na Figura 1. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui uma área de aproximadamente 252,434 km² e está situado a cerca de 234 km da capital, João Pessoa. Em 2022, sua população estimada era de aproximadamente 3.300 habitantes, com uma densidade demográfica de 13,08 hab./km². Fundado em 1961, São José dos Cordeiros tem sua economia baseada principalmente na agricultura familiar, na pecuária e na produção de itens extraídos da vegetação típica da caatinga.

Assim como grande parte do Sertão paraibano, o município apresenta um clima semiárido, caracterizado por longos períodos de estiagem e baixa pluviosidade, o que dificulta o acesso à água potável e tratada. A vegetação predominante é a caatinga, adaptada às condições áridas da região, e o abastecimento hídrico é fortemente dependente da exploração de recursos subterrâneos, com poços tubulares desempenhando um papel essencial no fornecimento de água para a população. Diante desse cenário, torna-se fundamental que a população local tenha acesso a informações sobre a qualidade da água que consome, destacando a importância da educação ambiental na conscientização sobre o uso sustentável dos recursos hídricos.

Figura 1 – Imagem que indica a localização do poço tubular e o ponto de coleta da água.



Fonte: Google Earth (2025).

A coleta foi realizada em um único poço tubular e, durante a visita, foram considerados três aspectos principais: a distância do ponto de coleta ao poço, buscando representatividade da qualidade da água local; o número de pessoas atendidas, priorizando o poço de maior relevância, neste caso, uma única família; e a acessibilidade, considerando distância, condições das vias e segurança. Além do levantamento técnico, compreender o uso da água pelo público-alvo permite promover ações educativas voltadas às boas práticas no consumo e preservação dos recursos hídricos.

O poço selecionado, localizado na zona rural do município, é de propriedade privada e utilizado para irrigação e atividades domésticas. A autorização dos responsáveis foi previamente obtida, garantindo a realização ética do estudo. Após avaliação, constatou-se que o poço apresentava condições adequadas para a análise. Esse tipo de estudo, aliado à educação ambiental, pode incentivar práticas que reduzam riscos de contaminação e promovam o uso consciente da água.

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH, Condutividade Elétrica, Salinidade, Cor Aparente, Cloretos, Turbidez, Dureza Total, Dureza de Cálcio e Magnésio, Alcalinidade e Sólidos Dissolvidos Totais. Esses dados são fundamentais para o monitoramento da qualidade da água e para capacitar os moradores a interpretar os resultados e tomar medidas preventivas.

Os resultados foram comparados com a Resolução CONAMA nº 357/2005 e com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que definem limites de compostos que podem impactar a saúde humana e dos ecossistemas. A difusão dessas informações pode fortalecer a consciência ambiental e fomentar políticas públicas para preservação dos recursos hídricos.

3. Resultados e Discussão

Tabela 1 – Resultados das análises e seus respectivos valores máximos permitidos

| Parâmetro | Unidade de Medida | Valor Obtido - 18/01/2025 | Valor Obtido - 01/02/2025 | Valor Máximo Permitido |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| pH | - | 7,16 | 6,98 | 6,0 - 9,5 |
| Condutividade elétrica | uS/cm | 3.450 | 2.950 | * |
| Cinzas | % | 5,3578 | 4,9198 | * |
| Sólidos totais dissolvidos | ppm | 1.664 | 1.450 | 500 |
| Cloreto | mg/L | 1.720 | 1.560 | 250 |
| Dureza total | mg/L | 1.170 | 1.360 | 300 |
| Dureza de cálcio | mg/L | 670 | 700 | * |
| Dureza de magnésio | mg/L | 500 | 660 | * |
| Turbidez | NTU | 0,14 | 0,06 | 5 |
| Salinidade | mg/L | 1.725 | 1.513,30 | 500 |
| Alcalinidade | mg/L | 106 | 94 | 20 - 100 |
| Cor | uH | 0 | 0 | 15 |

O valor de pH da água apresentou uma leve redução, passando de 7,16 para 6,98, ainda dentro da faixa recomendada para consumo e uso agrícola. Esse valor indica uma acidez/neutro equilibrada, essencial para a segurança hídrica e compatível com a maioria das atividades humanas. A água com pH adequado favorece a manutenção dos ecossistemas aquáticos e a absorção de nutrientes pelas plantas, sendo um fator importante para a educação ambiental sobre qualidade hídrica.

A condutividade elétrica diminuiu de 3.450 µS/cm para 2.950 µS/cm, possivelmente devido à diluição de sais e outros compostos dissolvidos na água pelo aumento do volume hídrico após as chuvas. Um valor mais baixo de condutividade sugere que a água se tornou menos mineralizada. Altos índices de condutividade podem impactar negativamente a saúde humana e a agricultura, elevando os riscos de salinização do solo. Compreender essas variações é essencial para a adoção de práticas sustentáveis no manejo dos recursos hídricos.

A concentração de cinzas passou de 5,3578% para 4,9198%, possivelmente devido à remoção de partículas sólidas pelas chuvas. Embora esse parâmetro não tenha um limite máximo definido para potabilidade, sua presença elevada pode comprometer a qualidade da água, influenciando processos industriais e evidenciando a necessidade de monitoramento contínuo. A educação ambiental pode auxiliar na compreensão desses impactos e na implementação de estratégias para garantir a qualidade da água.

A concentração de sólidos totais dissolvidos reduziu de 1.664 ppm para 1.450 ppm, embora ainda acima do limite máximo de 500 ppm. Essa diminuição ocorre pela diluição de sais e outros compostos, mas a água permanece imprópria para consumo humano devido aos impactos potenciais na saúde e na infraestrutura, como incrustações em tubulações. Esse dado reforça a importância do controle e tratamento da água para garantir seu uso sustentável.

O teor de cloretos caiu de 1.720 mg/L para 1.560 mg/L, evidenciando o efeito diluidor das chuvas. No entanto, os valores permanecem acima do limite recomendado de 250 mg/L, podendo comprometer a qualidade da água para o consumo, causar corrosão em tubulações e contribuir para a salinização do solo. Essa situação reforça a necessidade de ações educativas para conscientizar a população sobre os riscos da alta salinidade e a importância do uso de tecnologias de dessalinização.

A dureza total aumentou de 1.170 mg/L para 1.360 mg/L, refletindo um acréscimo na concentração de cálcio e magnésio, possivelmente devido à lixiviação de minerais do solo. O aumento da dureza pode gerar incrustações em sistemas de encanamento e dificultar o uso doméstico da água. Além disso, a dureza de cálcio aumentou de 670 mg/L para 700 mg/L, enquanto a dureza de magnésio subiu de 500 mg/L para 660 mg/L, tornando a água ainda muito dura e com potencial para afetar equipamentos e processos industriais. Compreender esses parâmetros auxilia na gestão eficiente da água e na escolha de tratamentos adequados.

A turbidez reduziu de 0,14 NTU para 0,06 NTU, indicando maior transparência da água. Essa variação pode estar associada à sedimentação natural de partículas ou à diluição causada pelas chuvas. Baixos índices de turbidez são positivos para o consumo humano, pois facilitam a purificação da água e indicam menor presença de contaminantes visíveis.

A salinidade diminuiu de 1.725 mg/L para 1.513 mg/L, reforçando o efeito de diluição pelas chuvas. No entanto, os valores ainda estão bem acima do limite de 500 mg/L, tornando a água inadequada para o consumo e limitando seu uso agrícola. A alta salinidade pode comprometer o desenvolvimento das culturas agrícolas e a saúde dos consumidores, sendo fundamental promover estratégias de redução da salinidade e reutilização sustentável da água.

A alcalinidade sofreu uma ligeira redução de 106 mg/L para 94 mg/L, mantendo-se dentro da faixa aceitável para diversas atividades. Esse parâmetro funciona como um tampão natural contra variações bruscas de pH, sendo um fator essencial para a estabilidade química da água.

Por fim, a cor da água permaneceu inalterada, com valor de 0 uH, indicando ausência de coloração perceptível e sugerindo boa qualidade visual. Esse resultado demonstra que, apesar das variações nos parâmetros físico-químicos, a água apresenta características visuais adequadas, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo para garantir sua potabilidade e segurança.

4. Considerações finais

Em resumo, os dados obtidos neste estudo mostram variações significativas na qualidade da água antes e durante as chuvas, com parâmetros ultrapassando os limites recomendados para consumo humano. A alta concentração de sólidos dissolvidos, cloreto, dureza e salinidade indica que a água não atende aos padrões de potabilidade, o que pode afetar a saúde e o uso agrícola. Esses resultados destacam a importância do monitoramento contínuo e de ações corretivas, proporcionando uma base para a gestão eficiente da qualidade da água e garantindo a sustentabilidade dos recursos hídricos e a saúde das comunidades.

5. Referências

ACQUA POCOS. **As principais doenças decorrentes do consumo de água de um poço artesiano contaminado**. Disponível em: <https://acquapocos.net.br/blog/as-principais-doencasdecorrentes-do-consumo-de-agua-de-um-poco-artesiano-contaminado/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

AVS POCOS. **Água de poço faz mal?** Disponível em: <https://www.avspocos.com.br/blog/aguade-poco-faz-mal/>. Acesso em: 03 fev. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 357/2005. Estabelece diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais no Brasil**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

FRANÇA, A. A.; VILAR, S. R.; ARAÚJO, L. M.; COSTA JUNIOR, A. G. **Projeto de controladores PI/PID discretizados para velocidade angular de um robô móvel com tração diferencial**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA (CBA 2018), 22., 2018, João Pessoa. *Anais* [...]. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Automática, 2018. Disponível em: https://www.sba.org.br/open_journal_systems/index.php/cba/article/view/142. Acesso em: 11 maio 2020.

FUSATI. **Tratamento de água de poço**. Disponível em: <https://www.fusati.com.br/como-tratar-agua-de-poco/>. Acesso em: 13 fev. 2025.

FUSATI AMBIENTAL. **Água dura: tratamento e correção da dureza da água**. Disponível em: <https://fusatiambiental.com.br/agua-dura-tratamento-e-correcao-da-dureza-da-agua/>. Acesso em: 13 fev. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São José dos Cordeiros – PB. **Panorama**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/sao-jose-dos-cordeiros/panorama>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MATTOS, Flávia Hitomi Takei de. **A educação ambiental e o uso racional da água**. 2009. 106 f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3016/Mattos_Flavia_Hitomi_Takei_de.pdf. Acesso em: 03 fev. 2025.

MENDONÇA, F. **Recursos hídricos e sua importância para a sustentabilidade ambiental**. São Paulo: Atlas, 2019.

MKT-PROMINENT. **A importância da cloração em água de poço**. Disponível em: <https://mktprominent.com/blog/agua-de-poco/>. Acesso em: 01 fev. 2025.

SEMIL – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Infraestrutura de Minas Gerais. **Educação ambiental e conservação dos recursos hídricos**. Belo Horizonte, 2019.