

QUALIDADE DA ÁGUA DO POVOADO SERRINHA, MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE-PI

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.VIII-021>

Ester Lopes de Araujo¹, Erik Venancio Jesus Santos, Juliana Soares de Oliveira, Thailane Borges Fôlha, Israel Lobato Rocha

* Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Corrente. E-mail: esterdearaujo2001@gmail.com

RESUMO

A qualidade da água é um aspecto crucial para a saúde e bem-estar das pessoas, pois a água contaminada pode causar diversas doenças. A garantia da qualidade da água para abastecimento é de vital importância para a saúde pública e o bem-estar da população. A crescente urbanização, as mudanças climáticas e as pressões antropogênicas aumentam os desafios na manutenção da qualidade da água potável. No entanto esse tipo de trabalho apresenta extrema necessidade para os moradores, para que se fosse sanada todas as dúvidas. O objetivo deste trabalho foi realizar um teste na localidade Serrinha no município de Monte Alegre-PI para verificar a qualidade da água fornecida à comunidade da zona rural. Neste estudo, foram coletadas amostras de água em dois diferentes pontos da localidade, o primeiro ponto foi reservatório de abastecimento do povoado e o segundo ponto em residência. Na análise realizada no laboratório, foram testados os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais, temperatura e pH. Após a análise laboratorial, os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação vigente, que determinam os limites aceitáveis para cada parâmetro, onde foi constatado que a amostra P-02 está contaminada com coliformes totais. Por fim, foram propostas medidas para melhorar a situação, como investigar a origem da ocorrência (fontes de poluição pontuais e difusas), e tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de água; Qualidade; Amostra; Zona Rural.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso que possui grande importância, sendo ela insubstituível. Recurso natural da qual é extremamente importante e abundante no mundo, que desempenha um papel fundamental no surgimento e desenvolvimento da vida na Terra. Além de ser essencial para diversas formas de vida, a qualidade de vida dos seres humanos está intrinsecamente ligada à água. Ela é utilizada no preparo de alimentos, na higiene pessoal e dos utensílios, sendo também um elemento essencial para o bom funcionamento do organismo humano (Braga et al., 2005; Apud Rocha et al., 2011).

É importante ressaltar que mesmo com uma grande quantidade de água no planeta, apenas uma pequena porção está disponível para uso. Além disso, não apenas a quantidade, mas também a qualidade da água disponível. Ela precisa estar em condições adequadas para suprir as necessidades de determinados seres vivos, sem causar nenhum tipo de dano (Braga et al., 2005). A água contaminada associada a falta ou ao mal saneamento básico pode se tornar um importante veículo de microrganismos patogênicos, tais como: bactérias, protozoários, vírus e fungos. São microrganismos que podem causar diarreia, disenteria, hepatites, entre outras debilidades (Tavares, 2021 Apud Barbosa, 2019).

Uma análise de água é essencial para a população, existem padrões de exigências de qualidade da água tanto para o consumo humano, quanto para outras áreas, como recreação e indústria. A principal preocupação quanto à qualidade da água está certamente relacionada ao consumo humano. Um dos maiores riscos para a nossa saúde é a contaminação fecal. É por essa razão que a análise microbiológica da água é tão importante. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* e determinada a contagem de bactérias heterotróficas.

Existem duas categorias de coliformes: termotolerantes e os coliformes totais, onde os coliformes totais são encontrados naturalmente no meio ambiente como no solo, na água e nos dejetos humanos ou de animais. A presença de coliformes totais, por si só, não implica que a água esteja comprometida, mas pode indicar a presença de bactérias potencialmente patogênicas. Atualmente denominados de termotolerantes, os coliformes fecais são o grupo dos coliformes totais que estão presentes especificamente no intestino e nas fezes de animais de sangue quente e são considerados uma indicação mais precisa de contaminação fecal de animais e humanos.

De acordo com Flores et al (2017) as principais fontes de contaminação da água estão associadas às atividades humanas. Isso significa que a contaminação do solo e os hábitos de higiene afetam a qualidade da água, de forma geral. Em um estudo realizado por Souza et al (2011) no Nordeste Brasileiro, foi constatado que a contaminação da água muitas vezes ocorre devido à falta de práticas higiênicas por parte da população. Esse fato representa um grande problema, especialmente nas áreas rurais, tendo em vista que a ingestão de água contaminada está diretamente relacionada à ocorrência de doenças (Yamaguchi et al, 2013).

Gazola (2008) ressalta que a água potável é aquela que pode ser consumida sem causar rejeição e que atende aos parâmetros físicos, químicos e, principalmente, microbiológicos para não representar riscos à saúde humana. Isso significa que a água não deve conter substâncias nocivas ou tóxicas ao ser humano e, tampouco, microrganismos patogênicos.

OBIJETIVO

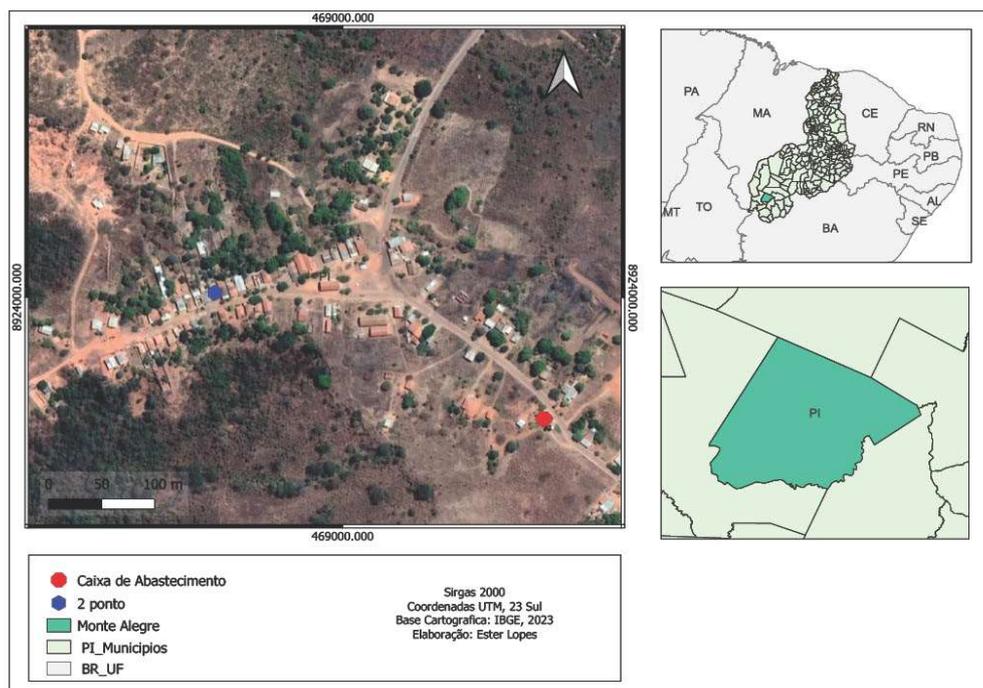
O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade de água da comunidade, visando saber se a água está adequada para consumo ou se apresenta alguma indicação de que pode haver algo incomum presente.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Caracterização da área de Estudo

O presente trabalho foi realizado na localidade Serrinha no Município de Monte Alegre, Piauí, Brasil, cujo Bioma predominante é Cerrado. O município possui aproximadamente 10.660 habitantes, com área de 2.417,382km² e sua densidade populacional é de 4,41 hab/km² (IBGE, 2022). Localiza-se a uma latitude 09°45'14" sul e a uma longitude 45°18'14" oeste, estando a uma altitude de 453 metros. A distância da cidade até a localidade é de 3km.

Mapa 1. Localização da localidade Serrinha município de Monte Alegre-PI. Fonte: autores, 2023.



O município está localizado na microrregião de alto Médio Gurguéia, tendo como limites os municípios de Bom Jesus, redenção do Gurguéia e Gilbués, a oeste com Gilbués e, a Leste com Riacho Frio e Redenção do Gurgueia (AGUIAR,

2004). A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 09° 45'14'' de latitude sul e 45° 18'14'' de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 786 Km de Teresina (IBGE, 2022).

As condições climáticas do município de Monte Alegre do Piauí (com altitude da sede a 453 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 24° C e máximas de 36° C, com clima tropical semiúmido quente. A precipitação pluviométrica média anual (registrada, na sede, 900 mm) É definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 800 a 1200 mm e período chuvoso estendendo-se de novembro- dezembro a abril - maio. O trimestre mais úmido corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (AGUIAR, 2004).

A principal forma de abastecimento urbano de Monte Alegre-PI é por poços, ou seja, mananciais subterrâneos, assim ilustrado no croqui da figura 1, possuindo baixa eficiência da distribuição de água de acordo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (2021). Mais especificamente no povoado Serrinha que corresponde a área de estudo, a distribuição de água é diretamente da caixa de distribuição, e quase não possui nenhum tipo de tratamento frequente. A água é distribuída em horários determinados, então a população tem em suas residências caixas para reservar a água para que não venha faltar durante o dia, e assim poder executar suas atividades que dependem desse recurso natural.

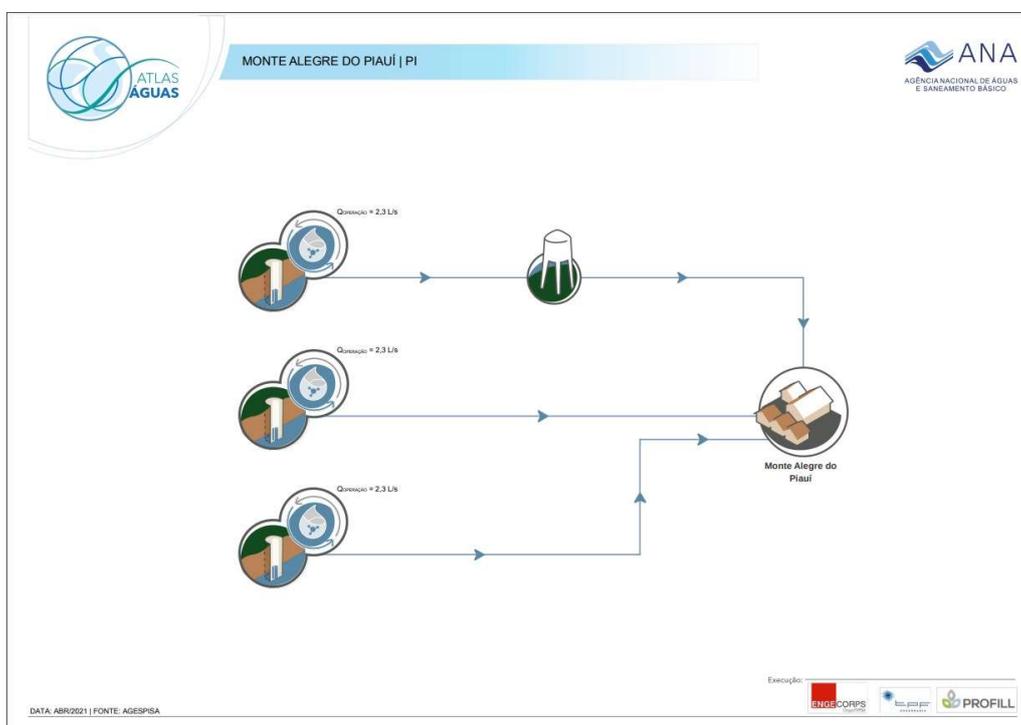


Figura 1. Croqui do fornecimento de água Monte Alegre-PI. Fonte: ANA, 2022.

Procedimentos Metodológicos

Foi dividido os locais de coleta como: Local 1 e Local 2. Local 1 corresponde pela caixa d'água, que é a distribuidora de toda água do povoado. E o Local 2 corresponde a água coletada na residência de um morador da localidade.

No local 1, foi coletada a água da seguinte maneira: ligou-se a torneira e esperou-se 5 minutos, conforme determina o Manual Prático de Análise de Água, isso para que não fosse coletada a água da canalização. Após os 5 minutos foi coletada e adicionada na garrafa de 500ml que havia sido higienizada com o sabão neutro, logo após com um papel alumínio vedou a garrafa. No local 2, foi coletada e adicionada na segunda garrafa de 500ml a água da residência, onde a mesma estava armazenada na caixa da própria residência. Durante toda a coleta foram utilizadas luvas no manuseio dos equipamentos, diminuindo assim, o risco de possíveis contaminações das amostras.

Para o exame, as amostras que foram coletadas em frascos esterilizados, foram mantidas em caixas de isopor com gelo até a chegada ao laboratório para análise. Foi realizado o preenchimento da ficha de roteiro, onde constam o nome da

comunidade, município da coleta, data, horário e número das amostras. Esses procedimentos foram executados nos dois locais de coleta.

O material que foi levado para o laboratório, foi submetido aos testes dos seguintes parâmetros: turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais, temperatura e PH. Isso de acordo com a existência dos aparelhos/materiais no Laboratório de Água e Saneamento do Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, bem como pela disponibilidade de reagentes necessários para a realização das análises nos mesmos.

Por fim, através do uso do software QGIS Desktop versão 3.22.7 que consiste em um programa de Sistema de Informação Geográfica (SIG), foi confeccionado o mapa de localização da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de Temperaturas foram realizadas no mesmo dia no local da coleta, pois é um dos métodos de análise consideravelmente rápido, onde os valores encontrados nas amostras P-01 e P-02 estão dentro dos limites esperados. Já os demais testes foram realizados durante a semana. A análise da qualidade da água avaliada apresentou resultados satisfatórios para a maioria dos parâmetros, porém preocupantes em relação a outros de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

No que diz respeito ao oxigênio dissolvido, ambos os valores estão acima do mínimo esperado, indicando um bom nível de oxigenação na água. Sendo que a amostra P-02 apresenta um valor ligeiramente superior à do P-01 com 7,6 mg/L. Em relação ao pH, tanto a amostra P-01 quanto a P-02 se encontram dentro do intervalo esperado, entre 6 e 9, o que indica que a água não está excessivamente ácida ou alcalina. No que diz respeito à turbidez, ambas as amostras apresentam valores baixos, o que indica que a água está relativamente livre de partículas em suspensão. Isso é positivo pois altos níveis de turbidez podem comprometer além da saúde, a claridade da água.

No entanto, os resultados mais preocupantes são em relação à presença de coliformes totais na amostra P-02. A presença de 1680 UFC por 100 ml indica uma contaminação da água, o que é um indicativo de que ela pode conter bactérias provenientes de fezes humanas ou de animais. Essa contaminação de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), representa um risco para a saúde humana, uma vez que a ingestão de água contaminada pode causar doenças como diarreia, cólera e hepatite A. Por último, vale ressaltar que os resultados para a presença de coliformes termotolerantes foram negativos em ambas as amostras, o que indica que não há uma contaminação específica por essas bactérias. A tabela 1 demonstra os resultados obtidos para cada uma das amostras de água.

Tabela 1 - LAUDO SIMPLIFICADO DE ANÁLISE Nº 01/2022

Parâmetro	Unid.*	VMP**	Resultados***	
			P – 01	P – 02
Temperatura	°C	-	29.8	30.1
Oxigênio dissolvido	mg/L	> 5	5,5	7,6
pH	UpH	6 a 9	7,71	7,82
Turbidez	UNT	Até 100	5,71	0,0
Coliformes totais	UFC/100 ml	Ausência/100 ml	Ausente	1680

Coliformes termotolerantes UFC/100 ml Ausência/100 ml Ausente Ausente

*Unidade de medida; **Valor Máximo Permitido para corpos hídricos de classe 2, conforme Res. CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005). ***P – 01: Caixa d'água da localidade Serrinha; P – 02: Residência da localidade Serrinha;

Portanto, com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a amostra P-02 está contaminada com coliformes totais e a amostra P-01 está dentro dos padrões esperados de qualidade da água. Um ponto importante de se destacar é que durante a coleta das amostras, alguns moradores da comunidade relataram que após algumas reclamações feitas na prefeitura do Município, os agentes responsáveis pela limpeza da caixa de abastecimento, foram fazer a limpeza recentemente. Já no ponto de coleta 2, foi observado que a caixa de abastecimento da residência estava sem a tampa de proteção.

O Ministério da Saúde, Organização Mundial da Saúde (OMS) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) respalda que a caixa de abastecimento é responsável por armazenar e manter a água segura para consumo humano. Quando mantida sem tampa, ela fica exposta a diversos elementos, como poeira, sujeira, insetos, animais e até mesmo a entrada de pequenos objetos, que podem contaminar a água.

CONCLUSÃO

A Organização Mundial da Saúde define como água potável aquela que atende às seguintes exigências: - apresenta aspecto límpido e transparente; - não apresenta cheiro ou gosto objetáveis; - não contém nenhum tipo de microrganismo que possa causar doença no ser humano; - não contém nenhuma substância em concentrações que possam causar qualquer tipo de prejuízo à saúde do ser humano (EMIDIO, 2005).

Através dos resultados obtidos pelas análises, constatamos que a amostra do P-02 possui presença, em excesso, de coliformes totais, bactéria indicadoras de contaminação fecal. Deve-se, nesta situação, ser investigada a origem da ocorrência (fontes de poluição pontuais e difusas), e tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.

Salientar a importância de promover regularmente a educação ambiental com a comunidade é essencial. Isso pode ser feito através de palestras e visitas periódicas às residências locais, com o objetivo de conscientizar sobre a importância da manutenção adequada. Além disso, é crucial enfatizar a necessidade de proteção adequada para a caixa e garantir a proteção do ambiente ao redor.

Nota-se que realizar estudos e análises para comprovar a qualidade da água é de extrema importância, assim como conscientizar sobre as consequências de uma possível contaminação na saúde da comunidade local. O consumo de água contaminada pode resultar em diversos problemas de saúde para os moradores da região. Todos têm o direito de acesso a água de qualidade, e os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos devem exercer um controle mais rigoroso sobre a água destinada ao consumo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA . **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico 2021**. Brasília. Atlas Águas. Acessado em 21 de dezembro de 2022. disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/>.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>.
3. BRAGA, B. et al. 2015. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Ed. Pearson, 317p.
4. FLORES, É. L. M.; CAMPOS, R. F.; WITCEL, C. et al. **Determinação de ânions para análise da qualidade da água subterrânea no município de Medianeira (PR)**. Águas Subterrâneas, v.31, n.4, 292-298, 2017.



5. SOUZA, S.H.B et al. **Avaliação da qualidade da água e da eficácia de barreiras sanitárias em sistemas para aproveitamento de águas de chuva.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 3, p. 81-93, 2011
6. EMIDIO, J. **ÁGUA E CONSUMO HUMANO.** Legislação, 2005.
7. GAZOLA, L. **Avaliação da água de abastecimento e a prevalência das patologias de veiculação hídrica em uma comunidade do Morro do Quilombo-Florianópolis, SC.** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
8. ROCHA, A. G. K. et al. 2011. **Avaliação microbiológica da água de poços rasos próximos a um córrego.** Revista Ciências do Ambiente On-line, 7(1):28-34.
9. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2017.** São Paulo: CETESB, 2018. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>>.
10. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>, 2021.
11. TAVARES, K.R.S. **Análise de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros da Universidade Federal da Grande Dourados.** Dourados, MS, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/4796/1/KarenRhaizaSchmidtTavares.pdf>>
12. YAMAGUCHI, M. U. et al. **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR.** O Mundo da Saúde, v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013.