

## ANÁLISE DE ÁGUA DA COMUNIDADE QUILOMBOLA DAMÁSIO NO MUNICÍPIO DE GUIMARÃES/MA

Thiago de M. Chaves<sup>1</sup>; Cinthya C. Lopes<sup>1</sup>; Raíssa A. Mendonça<sup>1</sup>; Thiago O. Araújo<sup>1</sup>; Alamgir Khan<sup>1</sup>, Raquel M. T. Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

\*Email: thiagokairos99@gmail.com

**Palavras-Chave:** potabilidade, poços, saneamento.

### Introdução

A água é essencial para a manutenção da vida e é utilizada em várias atividades, incluindo consumo humano, lazer e irrigação. Apesar de o Brasil possuir uma vasta quantidade de recursos hídricos, algumas regiões enfrentam problemas de degradação desses recursos (Dantas, 2008). A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) define parâmetros qualitativos e quantitativos, além de aspectos metodológicos, para a análise da água. Esses parâmetros incluem aspectos químicos, físicos e biológicos, e são avaliados através de titulações e outras técnicas (Brasil, 2014).

Os parâmetros mensuráveis incluem os físicos, como cor, turbidez, sabor, odor e temperatura; os químicos, como pH, alcalinidade, acidez, dureza, ferro, manganês, cloretos, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, matéria orgânica, micropoluentes inorgânicos e orgânicos; e os biológicos, como organismos indicadores, algas e bactérias (Von Sperling, 2014).

Embora o Brasil seja uma das nações com maior disponibilidade hídrica do mundo, a gestão das águas enfrenta incertezas. De acordo com Brandão e colaboradores (2019), o país possui pelo menos 8% da reserva mundial de água doce, mas sua distribuição é desigual. Os principais parasitas que afetam adultos e crianças incluem protozoários como *Giardia duodenalis* e *Entamoeba histolytica/dispar*, além do comensal *Entamoeba coli*, e helmintos como *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale* e *Trichuris trichiura* (Bacelar *et al.*, 2018).

De acordo com dados da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e informações da Organização Mundial da Saúde (OMS), as parasitoses intestinais têm uma alta taxa de morbidade, com aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas infectadas por helmintos e/ou protozoários, das quais cerca de 450 milhões são crianças (Silva, 2017).

As infecções parasitárias geralmente ocorrem por via fecal-oral, afetando tanto crianças quanto adultos, através da ingestão de água e/ou alimentos contaminados, especialmente aqueles consumidos crus. Além dessas formas de contágio, hábitos comuns na infância, como andar descalço em contato com o solo e levar à boca objetos que podem estar contaminados, também contribuem para a transmissão (Ferreira *et al.*, 2012). Entre os adultos, a contaminação é frequentemente associada ao consumo de alimentos crus, especialmente vegetais.

Embora tenham alta incidência, as enteroparasitoses continuam a ser um problema de saúde pública global, especialmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, onde fatores locais aumentam a suscetibilidade à infecção parasitária. A prevalência dessas parasitoses varia globalmente, dependendo das condições socioeconômicas (Ferreira *et al.*, 2012).

O estudo é significativo por que as parasitoses intestinais são infecções causadas por parasitas, principalmente helmintos e protozoários, que resultam em graves problemas de saúde pública, afetando aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas em todo o mundo, Diarréia, desnutrição, anorexia e dor abdominal são manifestações clínicas das parasitoses intestinais. Essas doenças frequentemente apresentam um curso silencioso, o que pode dificultar o seu diagnóstico e tratamento adequado. A falta de saneamento básico, a ausência de água potável, a precariedade das condições de moradia e de higiene pessoal são os fatores reconhecidamente determinantes na prevalência de parasitoses intestinais, ações que sensibilizem e mudem alguns hábitos de certa população, pode melhorar e até evitar tais problemas (Melo *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2019).

O objetivo do trabalho foi analisar a água da comunidade do quilombo Damásio no município de Guimarães – MA, onde buscou-se levar melhoria de vida para a comunidade, avaliando a qualidade da água utilizada pela comunidade e esclarecendo sobre a importância de hábitos de higiene para uma vida saudável.

### **Material e Métodos**

Guimarães é um município brasileiro do estado do Maranhão. Está localizado a uma latitude 02°07'59" sul e a uma longitude 44°36'04" oeste, estando a uma altitude de 41 metros em relação ao nível do mar. Sua população está estimada em 11.966 habitantes, segundo prévia do Censo 2022. O município possui uma área de 595.382 km<sup>2</sup>.

A comunidade quilombola de Damásio, localizada na cidade de Guimarães, no Maranhão é uma das mais antigas regiões remanescentes quilombolas reconhecidos no estado e se destaca pelo uso sustentável de seu território em aspectos sociais, ambientais e mercadológicos (Pereira, 2023).

A etapa inicial do trabalho envolveu a realização de uma abordagem com as famílias da comunidade, seguida de entrevistas direcionadas. O objetivo foi reunir informações elaboradas sobre o estado de saúde recente das crianças, especialmente em relação a possíveis sintomas ou condições de saúde relevantes. Esses dados serviram como parâmetro de comparação para avaliar os resultados da análise da qualidade da água, permitindo identificar possíveis relações entre a saúde das crianças e as condições da água da região.

Foi realizada uma primeira coleta de amostras de água em diferentes fontes do quilombo, no período de seca, abrangendo o poço, duas caixas d'água e o rio (Fonte Grande). Essas amostras foram analisadas para avaliar a qualidade da água consumida e utilizada pela comunidade, fornecendo dados essenciais para identificar riscos potenciais e subsidiar ações de melhoria na gestão dos recursos hídricos locais.

Posteriormente, realizou-se uma segunda coleta nos mesmos pontos, durante o período chuvoso, com o objetivo de comparar os resultados e verificar possíveis alterações na qualidade da água. A análise buscou alertar a comunidade sobre eventuais problemas relacionados à potabilidade e ao uso seguro da água.

Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de enriquecer a interpretação dos resultados das análises e compará-los com dados e estudos presentes na literatura científica. Essa abordagem permitiu contextualizar os achados, identificar padrões e embasar as conclusões de forma melhor e fundamentada.

### Resultados e Discussão

A abordagem inicial com as famílias do quilombo Damásio foi realizada por meio de entrevistas permitindo estabelecer contato, conhecer as famílias e coletar informações sobre a saúde recente das crianças. Nas imagens a seguir, registram-se momentos do contato inicial com líderes e famílias durante a coleta de informações relevantes para a pesquisa (Figura 1).

**Figura 1** – Visita as lideranças e famílias no quilombo Damásio.



Fonte: autoria própria, 2024.

O questionário coletou informações sobre identificação, saúde e condições domiciliares de crianças entre 4 e 15 anos, sem registros de diarreia, internações recentes ou alergias. No quilombo, foram realizadas coletas de água nos períodos de seca e chuva em poço, caixas d'água e rio Fonte Grande, para avaliar a qualidade da água e orientar a comunidade sobre potabilidade e medidas preventivas. As imagens a seguir (Figura 2) mostram os pontos de coleta.

**Figura 2** – Poço; Caixa d'água 1; Caixa d'água 2; Rio (Fonte Grande).



Fonte: autoria própria, 2025.

O primeiro teste realizado consistiu no uso de fitas de análise de água potável (drinking water test strips), aplicadas in loco tanto no período de seca quanto no período chuvoso. Essas fitas possibilitam a avaliação de diversos parâmetros fundamentais para determinar a potabilidade da água. Os resultados permitem verificar se a água da região

atende aos padrões de qualidade exigidos para o consumo humano, bem como identificar possíveis contaminações que possam representar riscos à saúde da comunidade, tanto nas amostras coletadas em período de seca quanto nas de período chuvoso. A Figura 3 apresenta imagens das fitas de análise de água potável (drinking water test strips).

**Figura 3** – Teste de água potável; Fita de testes usados.



Fonte: autoria própria, 2025.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados das análises realizadas por meio de teste de fita de potabilidade, aplicadas a cada uma das amostras coletadas nos períodos de seca e de chuva. Os dados obtidos contemplam os principais parâmetros avaliados, permitindo uma visão abrangente da qualidade da água em diferentes condições sazonais.

**Tabela 1-** Teste da fita de potabilidade dos pontos coletados da região (Período de seca).

Testes	Poço	Caixa 1	Caixa 2	Rio	Unidade de Medida
Dureza total	0	0	0	0	ppm
Cloro livre	0	0	0	0	ppm
Ferro	0	0	0	0	ppm
Cobre	0	0	0	0.5	ppm
Chumbo	0	20	0	20	ppm
Nitrato	0	0	0	0	ppm
Nitrito	0	0	0	0	ppm
Matéria particulada suspensa	0	0	0	0	ppm
Cloro total	0	0	0	0	ppm
Flúor	0	10	0	10	ppm
Ácido cianúrico	0	100	0	10	ppm
Cloreto de amônia	0	0	0	0	ppm
Bromo	1	2	1	1	ppm
Alcalinidade total	0	0	0	0	ppm
Carbonato	0	0	0	0	ppm
pH	6.0	6.0	6.0	6.5	ppm

Fonte: autoria própria, 2025.

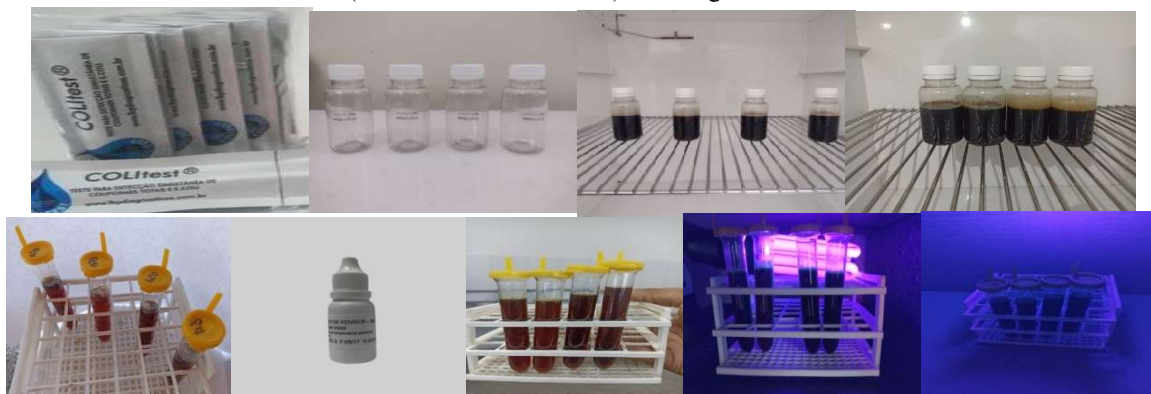
**Tabela 2-** Teste da fita de potabilidade dos pontos coletados da região (Período chuvoso).

Testes	Poço	Caixa 1	Caixa 2	Rio	Unidade de Medida
Dureza total	25	50	25	0	ppm
Cloro livre	0	0	0	0.5	ppm
Ferro	5	5	5	5	ppm
Cobre	0.5	0.5	0	0	ppm
Chumbo	100	100	200	200	ppm
Nitrato	0	0	0	0	ppm
Nitrito	0	0	0	0	ppm
Matéria particulada suspensa	0	0	0	0	ppm
Cloro total	0	0	0	0	ppm
Flúor	50	50	10	25	ppm
Ácido cianúrico	0	0	0	0	ppm
Cloreto de amônia	0	0	100	150	ppm
Bromo	6	6	2	0	ppm
Alcalinidade total	80	80	40	40	ppm
Carbonato	0	0	0	0	ppm
pH	6.4	6.0	6.4	6.0	ppm

Fonte: autoria própria, 2025

A análise da água para coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizada com o método Colitest nas amostras do período de seca e de chuva. O teste, simples e confiável, identifica coliformes totais pela mudança de cor e *Escherichia coli* pela fluorescência sob luz UV, fornecendo resultados qualitativos rapidamente. O método está em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021. A Figura 4 apresenta o Colitest, frascos, reagente Kovacs e as amostras antes, durante e após a exposição à luz UV, respectivamente.

**Figura 4** – Colitest; Coletores; Amostras na estufa (Período de seca e chuva); Amostras antes e depois da luz UV (Período de seca e chuva) e o Reagente Kovacs.



Fonte: autoria própria, 2025.

Não houve formação do anel avermelhado característico de *Escherichia coli*, as amostras foram analisadas qualitativamente. No período de seca, a amostra 2 (caixa d'água 1)



apresentou leve alteração de cor, indicando coliformes totais. Já no período chuvoso, tanto o poço (amostra 1) quanto a caixa d'água 1 (amostra 2) mostraram alteração semelhante, confirmando contaminação por coliformes totais. Apesar da ausência de *E. coli*, os resultados apontam a necessidade de medidas corretivas para garantir a qualidade e a segurança da água (Assunção *et al.*, 2015). A Figura 5 apresenta os resultados para coliformes totais.

**Figura 5** - Amostras após exposição à luz UV: Período de seca: Amostra 2 com resultado positivo para coliformes totais; Período chuvoso: Amostras 1 e 2 com resultado positivo para coliformes totais.



Fonte: autoria própria, 2025.

Foram realizadas análises volumétricas para a determinação de alcalinidade, dureza, CO<sub>2</sub> livre e cloretos. Adicionalmente, com o uso de uma sonda multiparâmetro (AK88v2), foram medidos pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, salinidade e sólidos totais dissolvidos, sendo o processo finalizado com a avaliação da turbidez por meio de um turbidímetro. A Figura 6 demonstra imagens de amostras de volumetria, da sonda e o turbidímetro.

**Figura 6** – Amostras; Sonda (AK88v2); Turbidímetro.



Fonte: autoria própria, 2025.

A seguir, as Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os resultados dos parâmetros analisados e de valores máximos permitidos e suas respectivas unidades de medidas.

**Tabela 3** – Parâmetros analisados, valores permitidos e unidade de medida, respectivamente.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido	Unidade de Medida
Alcalinidade Total	NE	Mg/L CaCO <sub>3</sub>
CO <sub>2</sub> Livre	NE	Inferior a 1
Cloretos	250	Mg/L Cl <sup>-</sup>
Dureza Total	NE	Mg/L
Temperatura	NE	°C
pH	6 a 9	---
O <sub>2</sub> dissolvido	8,6	Mg/L
Condutividade	NE	µS/cm
Salinidade	NE	Ppt
Sólidos Totais Dissolvidos	500	Mg/L
Turbidez	100	UNT

NE – Não estabelece.

Fonte: autoria própria, 2025.

**Tabela 4 – Resultados das Análises (Período de Seca)**

Parâmetro	Poço	Caixa 1	Caixa 2	Rio
Alcalinidade Total	38	52	24	33,2
CO <sub>2</sub> Livre	6,34	6,25	6,39	6,3
Cloretos	0,00070	0,68	0,017	0,0070
Dureza Total	500	500,004	499,786	500,084
pH	6.0	6.0	6.0	6.5

Fonte: autoria própria, 2025.

**Tabela 5 – Resultados das Análises (Período Chuvoso)**

Parâmetro	Poço	Caixa 1	Caixa 2	Rio
Alcalinidade Total	30,66	34,66	35,33	33,33
CO <sub>2</sub> Livre	32,69	12,6	13,23	10,08
Cloretos	0,20	0,21	0,15	0,27
Dureza Total	499,97	499,92	499,98	500
pH	6.45	6.12	5.69	5.25
Temperatura	18.7	18	17.5	18.2
O <sub>2</sub> dissolvido	10.6	11.5	12.7	10
Condutividade	43.1	35.7	32.5	34.7
Salinidade	0.02	0.01	0.01	0.02
Sólidos Totais	22.5	17.9	16.5	17.6
Dissolvidos				
Turbidez	3,33	2,52	10,18	78,9

É importante destacar que, para garantir a qualidade e a potabilidade da água, é necessário atender às normas estabelecidas pelas portarias e resoluções dos órgãos responsáveis, como o CONAMA e a FUNASA. A inclusão desses indicadores físico-químicos fornece uma avaliação mais abrangente das características da água, permitindo maior precisão na interpretação da sua qualidade e nas comparações entre os diferentes pontos de coleta e períodos sazonais.

As análises foram realizadas seguindo os procedimentos do Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em estações de tratamento de água da FUNASA (Brasil, 2014). A qualidade da água está diretamente ligada ao modo de uso e ocupação do solo, ao clima, topografia, geologia, cobertura vegetal e constituintes de uma bacia hidrográfica, ou seja, a qualidade da água está relacionada tanto com os aspectos naturais quanto antrópicos (Nolasco *et al*, 2020).

Após as análises da qualidade da água, foi realizada uma ação de sensibilização no quilombo (Figura 7), com visitas às residências e diálogo com lideranças para apresentar os resultados, orientar sobre riscos à saúde e promover práticas preventivas. Foi distribuída uma cartilha informativa aos moradores do quilombo contendo informações relevantes sobre a qualidade da água, os riscos associados e as medidas preventivas.

**Figura 7** - Sensibilização da comunidade acerca dos resultados das análises.



Fonte: autoria própria, 2025.

## Conclusões

A comunidade do Quilombo Damásio é um território tradicional cuja população preserva práticas culturais e características sociais próprias. A interação com a comunidade evidenciou a importância de compreender os desafios locais, especialmente relacionados à saúde pública e ao acesso à água de qualidade. O contato inicial, por meio de diálogos com lideranças e famílias, permitiu a construção de uma relação de confiança e entendimento mútuo, sendo essencial para identificar as necessidades prioritárias e sensibilizar a população sobre a relevância do projeto.

Um questionário foi elaborado e aplicado para investigar a ocorrência de casos recentes de diarreia e pneumonia entre as crianças da comunidade, condições escolhidas por sua relação direta com a qualidade da água e possíveis contaminações microbiológicas. Os resultados forneceram dados importantes para correlacionar a saúde infantil com o acesso à água potável e de qualidade disponível na comunidade.

Paralelamente, foram realizadas coletas de água em diferentes pontos estratégicos da comunidade, tanto em períodos de seca quanto de chuva, para análises físico-químicas e microbiológicas. Os parâmetros avaliados incluíram alcalinidade total, CO<sub>2</sub> livre, cloretos, dureza total, pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, salinidade e sólidos totais dissolvidos. As análises foram realizadas utilizando fitas multiparâmetro, sonda multiparâmetro, Alfakit e turbidímetro, garantindo a obtenção de dados confiáveis sobre a qualidade da água.

Posteriormente, os resultados foram apresentados à comunidade, acompanhados de ações de sensibilização sobre hábitos preventivos e cuidados com a água. Dessa forma, o projeto não apenas forneceu informações científicas sobre a potabilidade da água, mas também promoveu a sensibilização da população, reforçando práticas de prevenção e manejo seguro dos recursos hídricos, contribuindo para a saúde e o bem-estar da comunidade.

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr. Raquel Maria Trindade Fernandes, ao Laboratório Paracelso de Análises Químicas e a UEMA.



## Referências

- ASSUNÇÃO, ARGOS WILLIAN DE ALMEIDA; SATAKE, FERNANDA MICHELE; LOPES, LAUDICÉIA GIACOMETTI. AMARAL, LUIZ AUGUSTO. Características de propriedades rurais como fator de risco à qualidade de água de consumo humano na Microbacia do Córrego Rico, Jaboticabal, SP. **Rev. Biociências**. Vol. 21, n. 2, p. 01-13, 2015.
- BACELAR, P. A. A., SANTOS, J. P., MONTEIRO, K. J. L., CALEGAR, D. A., NASCIMENTO, E. F., & COSTA, F. A. C. 2018. Parasitoses intestinais e fatores associados no estado do Piauí: uma visão integrativa. **REAS - Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 10(4), 1802-1809.
- BRANDÃO, A.S.; CABRAL, A.E.B , DEUS, E.P., SILVA, W.K.D.; SILVA, W.M.M. Estudo de Caso: Uso de água recuperada na construção civil. **Revista DAE**, v. 67, n. 217, maio/2019. Disponível em: [http://revistadae.com.br/artigos/ar\\_tigo\\_edicao\\_217\\_n\\_1\\_782.Pdf](http://revistadae.com.br/artigos/ar_tigo_edicao_217_n_1_782.Pdf)>. Acesso em: 23 de ago. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. 2014. Brasília: FUNASA.
- CONAMA. (2024). Resolução CONAMA nº 382 de 26/12/2006 - Federal - LegisWeb. Com.br. Recuperado 13 de setembro de 2025, de <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=106471>
- DANTAS, T. N. P. **Avaliação da qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Pirangi/RN**. Monografia (Curso de Tecnologia em Controle Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- FERREIRA, L. F., CHIEFFI, P. P., & ARAUJO, A. 2012. **Parasitismo não é doença**. Norte Ciência, 3(1), 200-221.
- FUNASA, Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.
- MELO, E. M.; FERRAZ, F. N.; ALEIXO, D. L. Importância do Estudo da Prevalência de Parasitos Intestinais de Crianças em Idade Escolar. **Sábios: Rev. Saúde e Biol**, v.5, n.1, p.43-47, 2010.
- NOLASCO, GLAUCO MACIEL; GAMA, EDNILTON MOREIRA; REIS, BRUNA MORAIS; REIS, ANA CLARA PEREIRA; GOMES, FERNANDO JOSÉ SANTANA; MATOS, ROBERTA PEREIRA. Análise da alcalinidade, cloretos, dureza, temperatura e condutividade em amostras de água do município de Almenara/MG. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 52-64, 2020. DOI: 10.46636/recital.v2i2.60.
- PEREIRA, T. C. L.. **Saberes locais e fomento comunitário: uma estratégia de articulação entre arranjos produtivos e turismo de experiência na comunidade de Damásio em Guimarães – MA**. 2023. 160 f. Dissertação (Programa De Pós-Graduação em Cultura e Sociedade/CCH) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.
- SILVA, NEUSELY A; JUNQUEIRA, VALÉRIACHRISTINA AMSTALDEN; SILVEIRA, NELIANEFERRAZ DE ARRUDA; TANIWAKI, MARTA HIROMI; GOMES, RENATO ABEILAR ROMEIRO; OKAZAKI, MARGARETE MIDORI. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª Ed. São Paulo: Blucher, 2017.
- SILVA, R. S. B.; MALHEIROS, A. F.; SANTOS, D. P.; SHAW, J. J.; ARAÚJO, M. S. M.; MORAES, M. F. A.; CAMPOS, W. N. L.. Estudo de parasitoses intestinais em moradores de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.2, p.109-128, 2019.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Universidade Federal de Minas Gerais, 4ª Ed., Belo Horizonte, 2014.