

ANÁLISE DA ÁGUA DOS POÇOS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE JUÇATUBA – SÃO JOSÉ DE RIBAMAR/MA

Giordano Bruno Nunes Fernandes

Graduando do Curso de Química Licenciatura – UEMA

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: giordanobnf@gmail.com

Cinthy Costa Lopes

Graduanda do Curso de Química Licenciatura – UEMA

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: cinthyacostah018@gmail.com

Thiago de Moraes Chaves

Graduando do Curso de Química Licenciatura – UEMA

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: thiagokairos99@gmail.com

Raissa Azevedo Mendonça

Graduanda do Curso de Química Licenciatura – UEMA

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: ra4351034@gmail.com

Alamgir Khan

Doutor em Ciências – Instituto de Química – UNICAMP

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: alamgir@cecen.uema.br

Raquel Maria Trindade Fernandes

Doutora em Ciências – Instituto de Química – UNICAMP

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva
1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: raquelfernandes@professor.uema.br

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade da água dos poços artesianos da comunidade quilombola de Juçatuba, localizada no município de

São José de Ribamar – MA. As análises foram realizadas com base na Resolução CONAMA nº 396/2008, que estabelece os padrões de qualidade para águas subterrâneas. O estudo foi conduzido durante os períodos de chuva e seca, permitindo uma comparação entre as estações e a influência das atividades humanas sobre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água consumida pela população local. As coletas foram feitas em três poços localizados em pontos estratégicos da comunidade, com posterior análise em laboratório. Os primeiros resultados revelaram um índice de nitrato acima do valor máximo permitido para consumo humano, o que pode representar risco à saúde, especialmente para crianças e gestantes. Além disso, observou-se que o pH da água estava abaixo de 6,0, indicando caráter ácido, o que pode influenciar na corrosividade da água e na solubilização de metais. Por outro lado, não foi detectada a presença de coliformes totais nem de *Escherichia coli*, o que sugere que, no momento das análises, não havia contaminação fecal recente. Os demais parâmetros analisados apresentaram-se dentro dos limites aceitáveis, indicando, de forma geral, uma qualidade razoável da água. Contudo, os resultados ressaltam a importância do monitoramento contínuo, bem como da implementação de medidas preventivas para garantir a segurança hídrica da comunidade.

Palavras-chave: água, análise, microbiológicos, coliformes.

1 INTRODUÇÃO

A análise das propriedades físico-químicas e microbiológicas da água é crucial para evitar doenças e proteger ecossistemas. A água contaminada pode conter microrganismos patogênicos que causam enfermidades, como diarreias infecciosas, afetando especialmente crianças e pessoas com baixa imunidade.

A comunidade quilombola de Juçatuba, localizada em São José de Ribamar (MA), conta com três poços artesianos: um próximo à escola Germano Garcêz, outro ao posto de saúde e um ao campo de esportes. Devido à vulnerabilidade de crianças e pacientes atendidos nesses locais, a qualidade da água requer atenção especial.

Assim, esta pesquisa visa analisar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água desses poços durante os períodos de chuva e estiagem, conforme os padrões da FUNASA (2013), avaliando aspectos como pH, presença de coliformes e níveis de nitrato, nitrito, metais pesados e outros compostos que podem comprometer a saúde e a potabilidade da água.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na comunidade quilombola de Juçatuba, em São José de Ribamar (MA), com coletas em três poços: próximos à escola, ao posto de saúde e ao campo de esportes. Em fevereiro de 2025, foram coletadas três amostras de 500 mL por ponto, em frascos estéreis, e enviadas ao Laboratório Paracelso (UEMA). Utilizaram-se fitas reativas para análise qualitativa de parâmetros como pH, nitrato, nitrito, dureza, cloro, ferro, chumbo, cobre, entre outros. Também foi usada uma sonda multiparâmetro para medir pH, salinidade e condutividade *in loco*. Todos os testes foram feitos em triplicata. Para a análise microbiológica, aplicou-se o teste Colitest®: as amostras foram incubadas a 37 °C por 24 h. A presença de coliformes foi identificada pela mudança de cor. A detecção de *E. coli* foi feita com reagente de Kovacs e luz UV.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

As águas doces são classificadas por legislação segundo seus parâmetros de qualidade. Os poços da comunidade Juçatuba foram enquadrados como Classe II, permitindo a comparação dos resultados com os limites definidos pela CONAMA (2005). Para fins de compreensão dos resultados, a Tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos *in loco* de todos os três pontos (Poço 1, Poço 2 e Poço3) e a Tabela 2 apresenta dos resultados de potabilidade obtidos pela fitas reagentes.

A Figura 1 apresenta a sonda utilizada nas análises *in loco*, bem como as fitas reagentes utilizadas para determinação da potabilidade da água e o *colistest* utilizado nas análises microbiológicas.

Figura 1 – Sonda utilizada nos testes *in loco*, ritas reagentes e *colitest* utilizado nas análises de potabilidade e microbiológicas, respectivamente.



Fonte: próprio autor, 2025.

Tabela 1 – Resultados da sonda (Poço 1, Poço 2 e Poço 3).

TESTES	POÇO 1	POÇO 2	POÇO 3
Temperatura	24,3°C	24,7 °C	24,4 °C
pH	4,37	4,16	4,20
Oxigênio dissolvido	12,7 mg/L	7,0 mg/L	12,8 mg/L
SALT	0,04 PPT	0,07 PPT	0,04 PPT
TDS	49,5 PPM	79,8 PPM	41,3 PPM
Condutividade	84,8 uS	143,1 uS	79 uS

Fonte: próprio autor, 2025.

Tabela 2 – Resultados da fita de potabilidade (Poço 1, Poço 2 e Poço 3)

Parâmetros	Poço 1			Poço 2			Poço 3			Quant. PPM
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Dureza total	25	25	25	25	25	25	25	25	25	PPM
Cloro livre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Ferro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Lead	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Nitrato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Nitrito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Mps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Cloro total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Flúor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Chumbo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Ácido cianúrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Cloreto de Amônia	100	100	100	100	100	100	100	100	100	PPM
Bromo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Alcalinidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
Carbonato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PPM
pH	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6-6-7

Fonte: próprio autor, 2025.

A temperatura afeta todos os processos físicos, químicos e biológicos da água. O oxigênio dissolvido (mg/L) pode ter origem endógena, pela fotossíntese de organismos aquáticos, ou exógena, pela difusão do oxigênio atmosférico. O pH influencia a solubilidade de substâncias, a toxicidade de compostos e a sedimentação de metais. A condutividade elétrica indica a presença de íons dissolvidos, principalmente sais inorgânicos. Já a turbidez elevada em mananciais aumenta o uso de reagentes no tratamento da água, elevando os custos para o consumidor (Vieira, 2019).

A presença de altos níveis de dureza, cloreto de amônia e pH 6 na água pode causar impactos significativos tanto na saúde humana quanto em sistemas hidráulicos e ambientais (Brasil, 2008).

A dureza elevada da água, causada principalmente por concentrações excessivas de íons cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}), não representa riscos diretos à saúde em níveis moderados, mas pode trazer diversos problemas práticos. Entre eles, destaca-se a formação de incrustações em tubulações, resistências de chuveiros, caldeiras e eletrodomésticos, comprometendo sua durabilidade e aumentando os custos de manutenção. Além disso, reduz a eficácia de sabões e detergentes, exigindo maior consumo desses produtos (Conama, 2005).

O cloreto de amônia (NH_4Cl), um composto resultante da reação entre amônia e ácido clorídrico, pode indicar contaminação por fontes orgânicas, como esgoto doméstico ou resíduos agrícolas. Sua presença em água potável é indesejável, pois, em determinadas condições, pode formar compostos nitrogenados que reagem com o cloro utilizado na desinfecção, gerando subprodutos potencialmente tóxicos, como as cloraminas. Além disso, o excesso de amônia pode ser tóxico para organismos aquáticos e comprometer o equilíbrio ecológico de corpos hídricos (Conama, 2005).

O pH 6 indica que a água está levemente ácida, o que pode acelerar a corrosão de encanamentos metálicos, especialmente os que contêm ferro, cobre ou chumbo. Isso não apenas compromete a infraestrutura, como também pode causar a liberação desses metais na água, elevando o risco de contaminação e impactos à saúde, como problemas neurológicos no caso do chumbo (FUNASA, 2013).

3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas da água são fundamentais para avaliar sua potabilidade e segurança para o consumo humano. Esses testes detectam a presença de microrganismos patogênicos, como coliformes totais e *Escherichia coli*, que indicam possível contaminação por esgoto ou matéria orgânica. A presença desses organismos pode representar riscos à saúde, especialmente em comunidades vulneráveis. Por isso, essas análises são essenciais para identificar contaminações, orientar medidas corretivas e garantir a qualidade microbiológica da água distribuída. A Tabela 3 apresenta os resultados das análises microbiológicas.

Tabela 3 - Resultados das análises microbiológicas.

PARÂMETRO	PONTOS DE COLETA								
	P1A1	P1A2	P1A3	P2A1	P2A2	P2A3	P3A1	P3A2	P3A3
Coliformes totais	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Escherichia coli</i>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fonte: próprio autor, 2025.

O resultado negativo para coliformes totais e *Escherichia coli* indica que não houve contaminação microbiológica na amostra de água analisada, o que demonstra que a água está própria para o consumo humano do ponto de vista microbiológico, atendendo aos padrões de potabilidade exigidos pela legislação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da qualidade da água realizada neste estudo permitiu avaliar, de forma criteriosa, os parâmetros físico-químicos e microbiológicos das amostras coletadas nos poços da comunidade estudada. Os resultados obtidos fornecem um panorama relevante sobre as condições da água consumida pela população local, apontando fatores que podem comprometer a saúde pública e o meio ambiente, especialmente durante os períodos de chuva e estiagem.

ODS

ODS 6



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Geografia Global 2. São Paulo: **Escala Educacional**, 2010.

BETTEGA J.M.P.R., *et al.* Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumohumano. **Ciênc. Agrotec.** 2006;30 (5): 950954.

BOUCHARD, D.C.; WILLIAM, S.M.K. Nitrate contamination of groundwater; sources and potential health effects. **Journal of the American Water Works Association.** 1992.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357, 17 de março de 2005.

CONAMA- **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008.

Fundação Nacional de Saúde (Funasa). **Manual Prático de Análise de Água**. 4ª Edição. Brasília: Funasa, 2013.

LIMA C.V., MEDEIROS G.A. Diagnóstico da qualidade da água do rio Jaguari-Mirim no município de São João da Boa Vista – SP. **Engenharia Ambiental**. 2008; 5 (2): 125-138.

VIEIRA, P. M. R., & da **Rede Hidrometeorológica**, E. em R. H. da S. de G. (2019). Recuperado 16 de maio de 2025, de https://www.agsolve.com.br/news_upload/file/Parametros%20da%20Qualidade%20da%20Agua.pdf