

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DO MUNICÍPIO DE LÁBREA/AM

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.VIII-015>

Marcelo Dayron Rodrigues Soares (*), Rodrigo da Silva de Oliveira Rebouças, Harumy Sales Noguchi, Lucas Pinheiro Pantoja, Kelem de Vasconcelos Alves

* Universidade Federal do Amazonas – UFAM, msoares@ufam.edu.br

RESUMO

A água é um recurso natural de grande relevância, sendo um dos principais recursos responsáveis pela vida na terra, pesquisas relacionadas a qualidade e uso da água apontam que a ingestão de água potável favorece a saúde humana, sendo assim é possível afirmar que ela é um recurso indispensável para o homem. Estudos voltados para a qualidade da água no Estado do Amazonas são incipientes, dessa forma, evidencia-se a necessidade do controle e qualidade para o consumo humano do município. O objetivo deste estudo é avaliar a qualidade da água para consumo humano no município de Lábrea/AM no período sazonal (seco). Foi realizado o mapeamento dos pontos de amostragem, onde foram selecionados 3 pontos amostrais, em diferentes bairros no município de Lábrea/AM. Foram realizadas as avaliações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A água para consumo humano foi avaliada segundo os padrões da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que determina valores de potabilidade de água para consumo humano e da Resolução Conama 396/2008 que trata dos padrões para águas subterrâneas, e da Conama 357/2005 como complemento aos parâmetros dos quais as outras não dispõem. Foi realizado a estatística descritiva, e a relação dos parâmetros com a portaria e resoluções vigentes. A avaliação dos parâmetros demonstrou que as águas dos poços obtiveram valores que não se enquadram aos estabelecidos, assim são caracterizados como inadequadas para consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Águas Subterrâneas, Potabilidade, Contaminação.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural de grande relevância, sendo um dos principais recursos responsáveis pela vida na terra, pesquisas relacionadas a qualidade e uso da água apontam que a ingestão de água potável favorece a saúde humana, sendo assim é possível afirmar que essa é um recurso indispensável para o homem. A exploração de forma inadequada vem comprometendo sua qualidade e uso no decorrer dos últimos anos.

Da mesma forma, Paludo (2014), afirma que o alto consumo de água e da lenta renovação dos recursos naturais, o próprio homem com desenvolvimento de atividades antrópicas em diversos setores como: industrial, emissão de dejetos de origem química, uso excessivo de pesticidas na agricultura e nos lançamentos de dejetos humanos por meio das fossas sépticas e negras, vem contaminando a sua qualidade.

A preservação da qualidade da água é uma necessidade essencial que merece atenção das autoridades sanitárias e dos consumidores em geral, principalmente para as águas de fontes como poços, minas, córregos e outras fontes de abastecimento de água subterrânea, pois podem ser contaminadas por excrementos, tornando-os um meio de transmissão de agentes infecciosos e parasitas (MEDEIROS et al., 2016).

É válido ressaltar que a qualidade da água é fundamental para o desenvolvimento e bem estar humano, água com sua qualidade comprometida pode acarretar um alto número de doenças de veiculação hídrica como cólera, diarreia, disenteria, hepatite, febre tifoide e poliomielite (BRASIL, 2020).

Segundo Coelho et al. (2017), em áreas onde o saneamento básico é inexistente, podem ocorrer das doenças de veiculação hídrica, devido à contaminação da água por dejetos, ou exposição a esgotos lançados em forma inadequado. De acordo com Mello e Olivo (2016), mudanças ocorreram ao longo dos anos, e as águas subterrâneas tornou-se uma das mais importantes fontes de abastecimento de água, pois a população passou a se preocupar com a poluição e a propagação descontroladas de doenças em mananciais.

As águas subterrâneas têm a capacidade de fornecer água em muitos locais, ela é um complemento às águas superficiais, sendo muitas vezes consumida indiscriminadamente pela população, hospitais, residências, indústrias e

ciudades No Brasil, isso é uma realidade para 53% dos municípios, sendo os poços privados geradores de grandes ganhos econômicos, sociais e ambientais (BARBOSA et al., 2022).

Neste mesmo segmento, o Ministério da Saúde vem realizando o monitoramento da qualidade da água, que é realizado por meio das atividades do Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA). Existem métodos de análises de parâmetros físicos e químicos de água, incluindo aqueles voltados para o padrão de potabilidade.

Atualmente no Brasil, os padrões de índice de qualidade água (IQA), são estabelecidos pelo ministério da saúde na Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021, e a resolução CONAMA nº 357 de 17 março de 2005, que dispõe sobre procedimentos de controle e monitoramento da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (QUADRO, RÜCKERT, 2017)

É notório a escassez de estudos voltados para esta temática no Estado do Amazonas, principalmente para municípios de pequeno porte, diante do exposto, é de suma importância realizar estudos e pesquisas que visam analisar a qualidade e padrão de água em alguns poços artesanais no município de Lábrea-AM, tendo em vista que o município necessita de fiscalização e monitoramento em relação ao índice da qualidade de água para o consumo humano.

OBJETIVOS

Analisar a qualidade da água dos poços artesanais na cidade de Lábrea, Realizar a análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, comparar os resultados obtidos com a legislação na Portaria GM/MS nº 888/2021, Resolução CONAMA nº 357/05 e nº 396/08.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Lábrea localizado na Mesorregião sul amazonense, conforme apresentado na (figura 1). O município de Lábrea faz divisa aos municípios de Canutama, Tapauá, Pauini e Boca do Acre. Possui uma área territorial equivalente a 68.229 km²e uma população estimada de 45 mil habitantes, de acordo com o último censo (IBGE,2018)

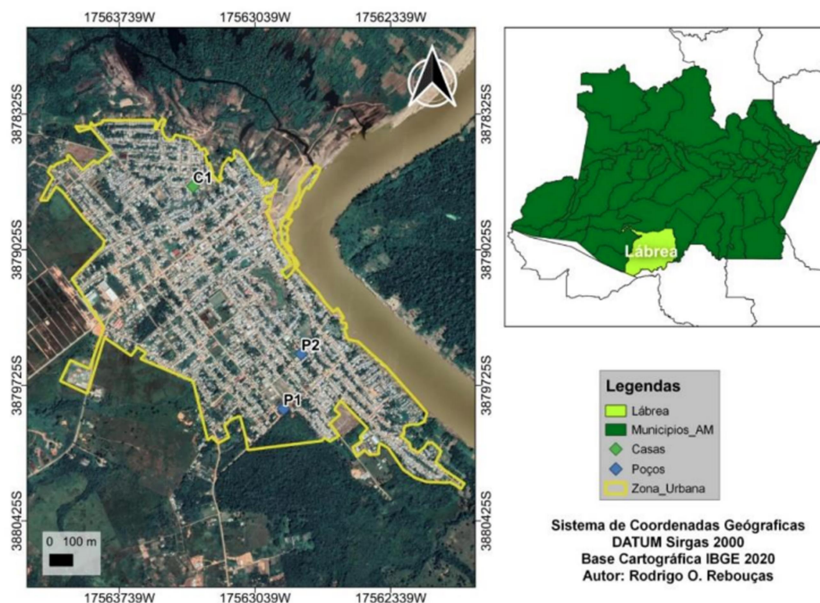


Figura 1: Mapas do Estado do Amazonas e da área urbana do município de Lábrea, com a localização dos poços e da casa avaliada. Fonte: Autor do Trabalho.

Neste estudo foi analisada a qualidade da água de três poços artesanais, onde P1 e P2 representam os poços artesanais e C1 representa a casa. O Poço P1 localiza-se no bairro Vila Falcão, na rua Luís Falcão. O Poço P2 situa-se no mesmo bairro, na rua Álvaro Maia. O Poço C1 tem locação no bairro da Fonte, na rua Costa Silva.

As amostras de água foram coletadas em poços distintos, em 2 (dois) bairros diferentes, no período sazonal (seco). O procedimento de amostragens foi realizado no período de junho/2023. As amostras foram coletadas após o bombeamento de cerca de 10 min, para assegurar a representatividade. Depois desse intervalo de tempo as coletas foram realizadas em cada poço utilizando-se garrafas esterilizadas e hermeticamente lacradas. Em seguida, as mesmas

sucedem etiquetadas, acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo seco e imediatamente conduzidas ao Laboratório de Análise de Água, Efluentes, Solo e Derivados de Petróleo – LAPEF cidade de Porto Velho (RO), onde ocorre aferição das análises físico-químicas e bacteriológicas, para determinação das variáveis de parâmetro Coliformes Termotolerantes, Coliformes Totais, Sólidos Totais Dissolvidos, Turbidez, Fosforo Total, Nitrogênio Total, Oxigênio Dissolvido, pH, DBO.

RESULTADOS

Para a investigação da qualidade da água dos poços artesianos os parâmetros analisados foram confrontados com os limites estabelecidos pela Portaria do GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 e pela Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008 (BRASIL, 2008) que dispõe sobre as diretrizes para avaliação da qualidade das águas subterrâneas, e CONAMA nº 357/2005 (Brasil, 2005), que será utilizada para alguns parâmetros importantes que não constam nas legislações anteriormente citadas.

Os resultados das tabelas abaixo apresentam os resultados analíticos das amostras coletadas nos poços P1, P2 e C1, assim como os valores máximos permitidos (VMP).

Tabela 1. Parâmetros para os pontos P1, P2 e C1(poços). Fonte: Autor do Trabalho.

PÂRAMETROS	P1	P2	C1	VMP
Coliformes Termotolerantes (Fecais) (NMP/100)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Totais (NMP/100)	Presente	Presente	Presente	Ausente
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	10	14	35	500*
Turbidez (UNT)	<1,0	<1,0	4,2	1 em 95% das amostras
Fósforo Total (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	até 0,1**
Nitrogênio Total (mg/L)	0,68	<0,5	1,11	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,96	6,92	4,7	≥ 5*
pH	5,7	5,96	5,31	6,0 - 9,0*
DBO 5 (mg/L)	<2,0	<2,0	<2,0	Até 5**

VMP (*): Valores máximos permitidos de acordo com a Portaria nº 888/21.

VMP (**): Valores máximos permitidos de acordo com a Resolução Conama 357/05

Os resultados obtidos na tabela acima para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos atenderam parcialmente a Portaria do GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, nos poços P1, P2 e C1, os coliformes termotolerantes foram encontrados em níveis ausentes, o que indica uma boa qualidade sanitária da água, de acordo com o padrão estabelecido.

Segundo a Resolução vigente (Brasil, 2021), é necessária a ausência de Coliformes Totais ou *Escherichia coli* em uma amostra de 100 ml em 95% das amostras examinadas. Esses resultados mostram que os três pontos apresentam contaminação por Coliformes Totais, ou seja, os três pontos de captação na cidade de Lábrea-AM estão impróprios para consumo humano.

De acordo com a Resolução, os Sólidos Totais Dissolvidos (STD) não podem ser superiores a 500 mg/L. Os valores de sólidos totais dissolvidos estão bem abaixo do limite estabelecido pelo VMP, indicando que a água dos poços não apresenta problemas significativos de poluição por sólidos dissolvidos.

A turbidez da água ocorre devido à presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a sua transparência. A turbidez da água dos poços P1, P2 e C1 é relatada como sendo menor que 1,0 NTU, exceto para o poço C1, que apresentou um valor de 4,2 NTU. O limite aceitável para a turbidez é de 1,0 NTU em 95% das amostras. Embora o poço C1 tenha excedido ligeiramente esse limite, é importante monitorar a turbidez da água para garantir que ela não atinja valores mais elevados que possam indicar problemas de qualidade.

A portaria GM/MS nº 888/21 e a Resolução Conama nº 396/08, não apresenta valores máximos permitidos para o parâmetro fósforo, contudo, apresenta grande relevância em estações de tratamento de água, o controle do fósforo total é essencial para garantir que a água potável seja segura para o consumo humano. Altos níveis de fósforo podem contribuir para a formação de compostos tóxicos ou prejudiciais à saúde durante o tratamento da água.

No entanto, segundo a Resolução CONAMA 357/05 limita as concentrações de fósforos totais em 0,1 mg/L (BRASIL, 2005). Os valores de fósforo total de acordo com os resultados obtidos na tabela acima, os poços P1, P2 e C1 são todos inferiores a 0,01 mg/L, o que está bem abaixo do limite máximo permitido (até 0,1 mg/L**). Isso sugere que não há contaminação significativa por fósforo na água dos poços analisados.

Os valores de nitrogênio total foram medidos como 0,68 mg/L para o poço P1, menor que 0,5 mg/L para o poço P2 e 1,11 mg/L para o poço C1. Não foram fornecidos limites estabelecidos para esse parâmetro, mas é essencial monitorar continuamente os níveis de nitrogênio para evitar problemas de contaminação.

Os níveis de oxigênio dissolvido nos poços P1, P2 e C1 são 4,96 mg/L, 6,92 mg/L e 4,7 mg/L, respectivamente. Embora os valores estejam próximos ao limite mínimo aceitável (≥ 5 mg/L*), é importante garantir que haja oxigênio suficiente dissolvido na água para a sobrevivência de organismos aquáticos e para a manutenção de processos biológicos adequados.

De acordo com os padrões de potabilidade da água da portaria do Ministério da Saúde nº 888/21 (BRASIL, 2021), recomenda-se que os valores de pH estejam entre 6,0 e 9,0. Os valores de pH nos poços P1, P2 e C1 são 5,7, 5,96 e 5,31, respectivamente. Esses valores estão abaixo do limite mínimo estabelecido (6,0 - 9,0*), o que indica que a água é ácida. É essencial corrigir o pH da água para garantir a sua adequação ao consumo humano.

Os valores de DBO 5 nos poços P1, P2 e C1 são todos inferiores a 2,0 mg/L, atendendo ao limite máximo permitido (até 5 mg/L**). Isso sugere que a água não apresenta altos níveis de matéria orgânica que possam afetar negativamente a qualidade da água.

CONCLUSÕES

O presente estudo de qualidade da água dos poços artesianos na cidade de Lábrea-AM é satisfatório em alguns aspectos, mas apresenta desafios a serem superados. A presença de coliformes totais, a turbidez e o pH abaixo dos limites estabelecidos são questões que demandam atenção e a adoção de medidas corretivas para garantir uma água segura e adequada para o consumo humano. As autoridades competentes devem agir de forma diligente para monitorar continuamente a qualidade da água, implementar medidas de tratamento e controle de contaminação, e garantir a saúde e bem-estar da população que depende desses poços para seu abastecimento hídrico.

Recomenda-se a adoção de medidas corretivas para garantir que os níveis de coliformes totais sejam reduzidos e que os demais parâmetros sejam mantidos dentro dos limites. A manutenção da qualidade da água é fundamental para a saúde pública e a preservação do meio ambiente. As autoridades locais devem continuar realizando análises periódicas para garantir que a água seja segura para consumo humano e adequada para o ecossistema aquático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, Elian Chaves et al. **Análise físico-química e microbiológica da água de poços artesanais em condomínios no município de Vitória da Conquista–BA.** Research, Society and Development, v. 11, n. 7, p. e47411730380-e47411730380, 2022.
2. BRASIL. **Resolução CONAMA no 396, de 3 de abril de 2008.** Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa da União, Brasília, DF, 22 abril. 2023.
3. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, n. 85, p. 127-127, 2021.
4. BRASIL. **Resolução CONAMA n. 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. Brasília: DOU,2005.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde. Saneamento para promoção da saúde.** Brasília, DF: FUNASA, 8 nov. 2020. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>. Acesso em: 22 abril. 2023.
6. COELHO, Silvio Carlos et al. **Monitoramento da água de poços como estratégia de avaliação sanitária em Comunidade Rural na Cidade de São Luís, MA, Brasil.** Revista Ambiente & Água, v. 12, p. 156-167, 2017.
7. FRANCA, Rafael Rodrigues da; MENDOÇA, Francisco de Assis. A pluviosidade na Amazônica meridional variabilidade e teleconexões extra-regionais. Confins, [S.L], n. 29,11 dez. 2016 OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/confins.11580>.
8. LÁBREA – Data Sebrae. **Perfil das cidades amazonenses, 2019.** Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/municipios/am/Labrea.pdf>> Acesso em: 22 abril. 2023.
9. MEDEIROS, Tatiane Fernandes et al. **Avaliação da qualidade de água de nascentes sob diferentes ocupações do solo.** Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon, v. 4, n. 1, p. 14-28, 2015.
10. MELLO, F. de A.; OLIVO, A. de M. **Recursos hídricos: poluição, escassez, qualidade microbiológica e química da água.** Colloquium Vitae, [S.L.], v. 8, n. , p. 36-42, 20 dez. 2016.
11. PALUDO, Diego. **Qualidade da água nos poços artesanais do município de Santa Clara do Sul. 2014.** Trabalho de Conclusão de Curso.
12. RÜCKERT, Fabiano Quadros. **O abastecimento de água na perspectiva da historiografia europeia e hispano-americana.** Revista História: Debates e Tendências, v. 17, n. 1, p. 157-179, 2017..