



O ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE BENJAMIN CONSTANT – AM

Fernanda A. Bitencourt¹, Alcinei P. Lopes¹, Alberto D. N. Santos¹, Magdalene M. Mendes^{1,2}, Reginaldo F. S. Adrião¹.

¹Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Instituto de Natureza e Cultura – INC, Benjamin Constant, AM, Brasil.

Palavras-Chave: análises físico-químicas, análises microbiológicas, potabilidade.

Introdução

A água é o recurso mais valioso do nosso planeta, essencial para a sobrevivência de animais e seres humanos, que precisam ingeri-la diariamente, o que a torna primordial para a continuidade da vida (COELHO; ANTUNES, 2011).

Para o consumo humano, a água deve ser potável, limpa e livre de qualquer contaminação, microbiológica, química, física ou radioativa, não podendo oferecer riscos à saúde (BRASIL, 2004). Pois, a presença de microrganismos patogênicos como bactérias, vírus e parasitas, bem como substâncias químicas tóxicas, na água, podem causar doenças graves e problemas de saúde crônicas (WHO, 2022).

O termo qualidade da água não se restringe só a determinação de certo grau de pureza da água, mas de suas características desejáveis para os diferentes usos. Essas características (físicas, químicas e biológicas) podem ser alteradas por poluentes de diversas origens sendo que a sobrecarga pode comprometer a disponibilidade e a qualidade da água para a população humana (SILVA, 2015; OLIVEIRA, 2016). Também deve ter um abastecimento satisfatório (adequado, seguro e acessível) disponível para todos, pois resulta em benefícios tangíveis para a saúde (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A forma de avaliar a qualidade da água, é através das análises físico-químicas e microbiológicas. No Brasil, existem padrões de potabilidade regidos por portarias e resoluções legais, que estabelecem os valores máximos permitidos que substâncias podem estar presentes na água.

Segundo o Ministério da Saúde, na Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021, a água boa para o consumo humano é aquela que atende aos padrões de potabilidade, independentemente da sua origem (BRASIL, 2021).

Nas Instituições de Ensino Superior (IES), a água é utilizada de diversas formas, como para preparo de refeições (comidas, sucos, etc.), higienização, nas instalações físicas (laboratórios e banheiros), além do consumo direto por meio de bebedouros. A falta de limpeza adequada de filtros de bebedouros pode representar um veículo de contaminação, interferindo no desenvolvimento e estado nutricional de quem a consome (QUEIROZ; HELLER; SILVA, 2009).

Portanto, é fundamental realizar análises da qualidade da água, especialmente em Instituições de Ensino Superior, para garantir que atendam aos padrões de potabilidade e não apresentem riscos à saúde de discentes, docentes e funcionários.

Por ser um recurso primordial no funcionamento da IES, é necessário controlar a qualidade da água, de acordo com as normas e padrões fornecidos na portaria do Ministério da Saúde GM/MS, de 04 de maio de 2021, para que a água atenda ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2013).

O estudo foi realizado no Instituto de Natureza e Cultura (INC) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizado em Benjamin Constant – AM. O objetivo foi avaliar a qualidade da água utilizada na instituição, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888 de 2021 e pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de água em dez pontos estratégicos da instituição, incluindo torneiras, bebedouros, cisternas e caixas d'água. As amostras foram coletadas em frascos de vidro previamente lavados com detergente neutro e esterilizados em autoclave.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas de isopor para preservação das suas características e transportadas aos laboratórios de Microbiologia e Química Analítica do INC para as análises.

As análises físico-químicas foram realizadas com o auxílio do equipamento **Portable Multi-parameter Meters: Bante 900 P**, que permitiu a medição de pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (TDS), e temperatura da água. Para as análises de alcalinidade, cloretos e dureza, foram utilizados métodos titulométricos:

- **Alcalinidade:** Determinada utilizando ácido sulfúrico 0,02 M e um indicador de verde de bromocresol/vermelho de metila. A mudança de cor de azul-esverdeado para rosa indicou o ponto final da titulação.
- **Cloretos:** Determinados pela titulação com nitrato de prata (AgNO_3) e uso de cromato de potássio como indicador, formando um precipitado laranja-avermelhado no ponto de equivalência.
- **Dureza:** Avaliada através da titulação com EDTA, ajustando o pH da amostra para 10 com solução tampão e utilizando negro de eriocromo T como indicador, mudando de púrpura avermelhado para azul no final da titulação.

Para as análises microbiológicas, foram preparados meios de cultura específicos (caldo lactosado, verde brilhante, EC e Plate Count Agar) para a detecção de coliformes totais, coliformes termotolerantes (*E. coli*), e bactérias heterotróficas, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP).

- **Coliformes Totais e Termotolerantes:** As amostras foram incubadas a 35°C para coliformes totais na estufa e a 44,5°C para termotolerantes em banho maria. A presença de gás nos tubos de ensaio indicou um resultado positivo.
- **Bactérias Heterotróficas:** Contagem realizada em placas de Petri utilizando o meio Plate Count Agar, incubadas a 35-37°C por 24 horas. As colônias foram contadas manualmente e os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL).

Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos, e comparados com os valores máximos permitidos (VMP) estabelecidos na legislação vigente. O foco principal foi comparar os dados obtidos com os padrões estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888 de 2021, para avaliar a conformidade da água com os critérios de potabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, das 10 (dez) amostras de água, algumas dessas amostras se enquadraram dentro dos Valores Máximos Permitidos (VMP) para os parâmetros físico-químicos, determinados pela Portaria do Ministério da Saúde GM/MS no 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021).

Os parâmetros físico-químicos analisados *in loco* nos 10 (dez) pontos, foram: oxigênio dissolvido (%), oxigênio dissolvido (mg L^{-1}), resistividade, salinidade, sólidos totais dissolvidos (TDS), condutividade e temperatura e respectivamente os valores obtidos de cada ponto para cada parâmetro analisado (Tabela 01).

Tabela 01 – Resultados das Análises *in loco*

P. Coleta	pH	OD%	OD mg L^{-1}	Resistividade	Salinidade	TDS	Condutividade	Temperatura
C1	6,68	61,00	5,43	16,90 $\Omega\cdot\text{m}$	0,03 mg L^{-1}	29,40 mg L^{-1}	58,90 $\mu\text{S/cm}$	29,20 $^{\circ}\text{C}$
C2	4,87	0,40	0,02	12,00 $\Omega\cdot\text{m}$	0,05 mg L^{-1}	41,30 mg L^{-1}	82,70 $\mu\text{S/cm}$	30,70 $^{\circ}\text{C}$
T3	6,75	59,50	5,27	9,90 $\Omega\cdot\text{m}$	0,05 mg L^{-1}	50,00 mg L^{-1}	99,60 $\mu\text{S/cm}$	27,90 $^{\circ}\text{C}$
T4	6,83	68,80	5,95	12,50 $\Omega\cdot\text{m}$	0,04 mg L^{-1}	40,30 mg L^{-1}	82,30 $\mu\text{S/cm}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$
T5	6,38	70,80	6,14	13,30 $\Omega\cdot\text{m}$	0,04 mg L^{-1}	37,00 mg L^{-1}	73,60 $\mu\text{S/cm}$	25,60 $^{\circ}\text{C}$
T6	6,42	65,50	5,55	13,40 $\Omega\cdot\text{m}$	0,04 mg L^{-1}	36,80 mg L^{-1}	73,80 $\mu\text{S/cm}$	26,30 $^{\circ}\text{C}$
T7	5,48	71,50	6,51	17,90 $\Omega\cdot\text{m}$	0,03 mg L^{-1}	27,70 mg L^{-1}	55,20 $\mu\text{S/cm}$	24,60 $^{\circ}\text{C}$
B8	5,04	61,10	5,32	16,50 $\Omega\cdot\text{m}$	0,03 mg L^{-1}	29,80 mg L^{-1}	59,40 $\mu\text{S/cm}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$
B9	5,11	61,30	5,31	16,80 $\Omega\cdot\text{m}$	0,03 mg L^{-1}	29,50 mg L^{-1}	59,10 $\mu\text{S/cm}$	22,20 $^{\circ}\text{C}$
B10	6,50	67,30	6,05	13,50 $\Omega\cdot\text{m}$	0,04 mg L^{-1}	36,70 mg L^{-1}	73,30 $\mu\text{S/cm}$	22,80 $^{\circ}\text{C}$

Fonte: Próprio autor

Segundo os resultados obtidos das análises (Tabela 01), o pH das amostras de água é levemente ácido, pois tem uma variação entre 4,872 e 6,838, e está corroborando com os estudos de Mousinho et al. (2014) e Naime et al. (2009), ao afirmar que valores de pH abaixo de 6,0, são contidos como pH ácido, e valores com pH acima de 9,5 são alcalinos, e não atendem a legislação vigente de potabilidade da água.

A água contaminada com baixo oxigênio dissolvido (C2-Cisterna) pode conter patógenos, como bactérias e vírus, que são prejudiciais se ingeridos. Isso pode causar doenças gastrointestinais e problemas de saúde. É crucial que essa água seja tratada adequadamente e que medidas sejam tomadas para melhorar a qualidade da água e reduzir a poluição na fonte (WHO, 2022).

Para a análise de sólidos totais dissolvidos (TDS) os valores obtidos das amostras variaram entre 27,7 mg L^{-1} (T7-Torneira do Banheiro) a 50 mg L^{-1} (T3- Torneira do Banheiro). Valores baixos de TDS, tendem a ter um gosto mais agradável e leve, sendo geralmente preferida pelos consumidores podendo indicar água pura (ARAÚJO, 2016).

São menos propensos, a conter contaminantes químicos, como metais pesados, nitratos e outros poluentes. Em relação a higienização a água com baixo nível de TDS não interfere significativamente na eficácia dos produtos de limpeza. Na verdade, pode melhorar a formação de espuma e ação dos detergentes, e é menos provável de causar irritação na pele ou nas mucosas durante o uso para higienização (BÁRTA, 2021).

Um valor de CE de 99,6 $\mu\text{S/cm}$ (T3- Torneira do Banheiro) ainda é relativamente baixo, não apresentando grandes preocupações em termos de contaminação por sais minerais ou sólidos dissolvidos. Porém é necessário fazer controle no ponto (T3- Torneira do Banheiro), pois níveis de condutividade elétrica acima de 100 $\mu\text{S/cm}$ podem ter indícios de contaminação ou que a água sofreu impactos indesejados (SOUSA, 2023).

Os resultados obtidos das análises realizadas no Laboratório de Química Analítica, dos parâmetros Cloretos, Alcalinidade e Dureza (Tabela 02).

Tabela 02 – Resultados Obtidos das Análises: Alcalinidade, Cloretos e Dureza.

P. Coleta	Alcalinidade	Cloretos	Dureza
C1	6,67 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,50 mg L ⁻¹
C2	4,67 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,37 mg L ⁻¹
T3	6,67 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	0,50 mg L ⁻¹
T4	4,67 mg L ⁻¹	0,02 mg L ⁻¹	0,15 mg L ⁻¹
T5	7,33 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,67 mg L ⁻¹
T6	6,00 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,70 mg L ⁻¹
T7	6,00 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,53 mg L ⁻¹
B8	6,00 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	0,37 mg L ⁻¹
B9	6,00 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	0,47 mg L ⁻¹
B10	6,00 mg L ⁻¹	0,00 mg L ⁻¹	0,73 mg L ⁻¹

Fonte: Próprio autor

Um valor de alcalinidade de 7,33 mg L⁻¹ (T5- Torneira do Banheiro), pode resultar em pH instável e água corrosiva, que potencializa metais dos encanamentos que são prejudiciais à saúde. Para garantir a qualidade da água e a segurança tanto para o consumo humano, quanto para higienização, é importante monitorar e ajustar a alcalinidade quando necessário (SCHAFASCHEK et al., 2024). A Portaria GM/MS nº 888 de 2021, não estabelece um VMP específico para a alcalinidade da água potável.

Enquanto, concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar (NOLASCO et al., 2020). Segundo a Portaria, o VMP para cloretos na água potável é de 250 mg L⁻¹. Os valores obtidos estão muito abaixo desse limite, indicando que a água está livre de uma quantidade significativa de cloretos (BRASIL, 2021).

A água mole ou branda de baixa dureza, pode oferecer vários benefícios para a saúde humana e para o consumo doméstico, pois pode conter menos cálcio, o que pode ajudar a reduzir o risco de formação de cálculos renais, e seu sabor é mais agradável em comparação com a água dura, que pode ter um gosto metálico ou amargo devido aos minerais dissolvidos (ALVES et al., 2010). A Portaria GM/MS nº 888 de 2021, o VMP para a dureza da água é de 300 mg L⁻¹, e os resultados obtidos das análises estão a baixos do estipulado pela Portaria.

Ao analisar as amostras de água coletadas para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes (*E. coli*), os resultados obtidos dos 47 tubos apresentaram 100% de positividade.

A tabela 03, mostra a combinação de tubos positivos no procedimento de repicagem das amostras positivas para coliformes totais.

Tabela 03: Resultado do teste confirmativo de coliformes totais.

Amostras	1:1 (5tubos)	1:10 (5tubos)	1:100 (5tubos)	Combinação de Positivos	NMP/100 mL	Limites	
						Inferior	Superior
C1	4	5	5	4:5:5	≅34	16	80
C2	5	5	5	5:5:5	1600	-	-
T3	5	5	5	5:5:5	1600	-	-
T4	5	5	5	5:5:5	1600	-	-
T5	3	5	5	3:5:5	≅17	7.0	40
T6	5	5	4	5:5:4	1600	600	5300
T7	4	5	5	4:5:5	≅34	16	80
B8	5	5	5	5:5:5	1600	-	-
B9	5	4	5	5:4:5	≅350	160	820

B10	5	5	5	5:5:5	1600	-	-
-----	---	---	---	-------	------	---	---

Fonte: Próprio autor; FUNASA, 2013.

Os resultados obtidos confirmam a presença de coliformes fecais nas amostras de água do INC, a análise das amostras indica uma contaminação microbiológica significativa, conforme evidenciado pelos altos valores de coliformes totais. Portanto a ingestão de água contaminada pode causar uma variedade de doenças gastrointestinais, como diarreia, cólicas abdominais, náuseas e vômitos (BENEDET, 2008).

Conforme a Portaria GM/MS nº 888 de 2021, as amostras não estão dentro do VMP estabelecido pela Portaria para coliformes totais. A presença elevada de coliformes totais indica uma contaminação microbiológica significativa, tornando a água não segura para o consumo humano, conforme os padrões regulamentares. É necessário tomar medidas corretivas para tratar a água e eliminar a contaminação microbiológica para atender aos requisitos de potabilidade (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

Para os coliformes termotolerantes (*E. coli*), também houve o procedimento de teste de confirmativo, os resultados obtidos nos positivos estão expressos na tabela 04, que determina a combinação de tubos positivos.

Tabela 04: Resultado do teste confirmativo para coliformes termotolerantes (*E. coli*).

Amostras	Comb. de Positivos	NMP/100 mL	Limites		Ausência em 100 mL
			Inferior	Superior	
C1	1:2:1	6	2.0	18	Ausente
C2	0:1:0	2	1.0	13	Ausente
T3	0:0:1	2	1.0	10	Ausente
T4	0:1:0	2	1.0	10	Ausente
T5	0:0:0	<2	-	-	-
T6	1:0:0	2	1.0	11	Ausente
T7	0:3:3	≅4	1.0	15	Ausente
B8	1:1:4	≅6	2.0	18	Ausente
B9	2:0:2	≅9	3.0	24	Ausente
B10	0:1:3	≅4	1.0	13	Ausente

Fonte: Próprio autor; FUNASA, 2013.

Conforme a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, o valor máximo permitido para *E. coli* na água destinada ao consumo humano é ausência em 100 mL de amostra. A presença de *E. coli*, é um indicador direto de contaminação fecal. A ingestão de água contaminada pode causar doenças graves, como diarreia, cólicas abdominais e febre (SCHURACCHIO, 2010).

Nenhuma das amostras está dentro do VMP permitido de ausência de *E. coli* em 100 mL de amostra, exceto a amostra do ponto T5- Torneira do Banheiro, que não apresentou presença de *E. coli*. Os valores obtidos indicaram a presença de contaminação por *E. coli*, variando de 2 NMP/100 mL (C1- Caixa d'água, T3- Torneira do Banheiro e T4- Torneira do Banheiro) a 9 NMP/100 mL (B10- Bebedouro).

A contaminação por *E. coli* na água, mesmo em níveis que variam de 2 NMP/100 mL (C1- Caixa d'água, T3- Torneira do Banheiro e T4- Torneira do Banheiro), pode causar diversos problemas de saúde quando a água armazenada em cisternas e utilizada em torneiras. É necessário realizar testes periódicos para monitorar a presença de *E. coli* e outros contaminantes é crucial para assegurar que a água utilizada seja segura (BRASIL, 2021).

Em níveis de 9 NMP/100 mL (B10- Bebedouro) de contaminação por *E. coli* na água dos bebedouros representa um risco significativo para a saúde dos usuários. É crucial implementar medidas preventivas e corretivas rigorosas para garantir que a água dos bebedouros seja segura para o consumo, protegendo assim a saúde de todos os usuários. A monitorização contínua e a

manutenção adequada dos bebedouros são essenciais para evitar surtos de doenças transmitidas pela água (SECO; BURGOS; PELAYO, 2012).

As amostras de água analisadas estão contaminadas por coliformes totais e *E. coli* em níveis que não atendem aos critérios de potabilidade definidos pela Portaria GMMS no 888 de 2021. Isso significa que água não é segura para o consumo humano ou para uso na higienização, e medidas corretivas devem ser tomadas para tratar e garantir a qualidade da água.

Os resultados obtidos para as bactérias heterotróficas das análises das amostras de água, variam entre 3,33 UFC/mL (T3- Torneira do Banheiro) a 8.890,00 UFC/mL (B10- Bebedouro) (Tabela 05).

Tabela 05: Resultados Obtidos da análise de bactérias heterotróficas.

Amostra	UFC/mL
C1	7,33
C2	5,67
T3	3,33
T4	5,67
T5	5,00
T6	5,00
T7	5,00
B8	1.003,33
B9	4,67
B10	8.890,00

Fonte: Próprio autor

Conforme a Tabela 05, as amostras de água são provenientes de águas de bebedouros, utilizados pela comunidade acadêmica. De acordo com Domingues et al. (2007), as bactérias heterotróficas podem afetar o odor e o sabor da água, deteriora a qualidade da água, apresentando assim riscos para a saúde de consumidores. Os bebedouros são utilizados por diversas pessoas, que possuem hábitos de higiene diferentes, o que contribui para a sua contaminação (SILVA; BITAR, 2022).

Esse tipo de contagem é uma ferramenta para acompanhar a eficiência das diferentes etapas de tratamento da água e permite ainda verificar as condições em diferentes pontos da rede de distribuição e a eficiência do processo de limpeza das caixas e reservatórios de água (SILVA et al., 2005).

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que a qualidade da água da instituição de ensino superior analisada apresenta conformidade parcial com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888 de 2021. Embora as análises físico-químicas, como pH, condutividade elétrica, e dureza, estejam, em sua maioria, dentro dos valores máximos permitidos, os resultados das análises microbiológicas indicaram a presença de coliformes termotolerantes, revelando contaminação microbiológica. Esse fato aponta para a inadequação da água para consumo humano, o que pode representar riscos à saúde dos usuários da instituição.

A pesquisa alcançou seu objetivo principal, que era avaliar a qualidade da água utilizada pela instituição, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas. Além disso, os resultados destacam a necessidade de monitoramento e melhorias no sistema de abastecimento e tratamento de água, especialmente em relação à desinfecção, para garantir a segurança da comunidade acadêmica.

Portanto, a implementação de medidas corretivas, como a limpeza e manutenção regular dos reservatórios de água, é essencial para assegurar que a água fornecida na instituição atenda plenamente aos padrões de potabilidade. Dessa forma, o estudo também contribui para a conscientização sobre a importância do controle da qualidade da água em ambientes educacionais, visando à preservação da saúde pública.

Agradecimentos

Ao Instituto de Natureza e Cultura/INC, e ao Parque Científico e Tecnológico do Alto Solimões/PACTAS.

Referências

ALVES, Maria da Glória et al. Qualidade das águas de poços rasos provenientes de áreas urbanas e rurais de campos dos goytacazes (rj). **Águas Subterrâneas**, 2010.

ARAÚJO, Daniela Lima; ANDRADE, Rafael França. Qualidade Físico-Química e Microbiológica da água utilizada em bebedouros de instituições de ensino no Brasil: Revisão Sistemática da Literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 7301-7324, 2020.

BÁRTA, Renata Linassi et al. Qualidade da água para consumo humano no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 4, p. 74-85, 2021.

BENEDET, Alex Vieira. **Qualidade da água em escolas de Içara-SC**. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2021.

COELHO, Frederico Menezes; ANTUNES, Julio Cesar Oliveira. Balanço hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu com a expansão prevista do abastecimento público da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. **XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Anais. Maceió, UFAL**, 2011.

DOMINGUES, Vanessa Oliveira et al. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Saúde (Santa Maria)**, p. 15-19, 2007.

FUNASA, Brasil. Fundação Nacional de Saúde (2013). **Manual prático de análise de água**.

MOUSINHO, D. D.; GONÇALVES, L. D. S.; SARAIVA, A. and CARVALHO, R. M. D. Avaliação Da Qualidade Físico-Química e Microbiológica Da Água de Bebedouros de Uma Creche Em Teresina-PI.” **Revista Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 93-100, jan. fev. mar. 2014.

NAIME, R et al. Caracterização das Agroindústrias Familiares do Vale do Rio dos Sinos. **Revista Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA)**, v. 3, n.1, p. 25–42, 2009.

NOLASCO, Glauco Maciel et al. 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**, v. 2, n. 2, p. 52-64, 2020.

OLIVEIRA, Ana Carolina Santana de; TERRA, Ana Paula Sarreta. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, p. 285- 286, 2004.



QUEIROZ, Josiane Teresinha Matos de; HELLER, Léo; SILVA, Sara Ramos da. Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES. **Saúde e Sociedade**, v. 18, p. 479-489, 2009

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. **Juiz de Fora, MG**, v. 13, 2010.

SCHAFASCHEK, Marcilene et al. Avaliação Físico-Química e Microbiológica da Qualidade da Água consumida em Escolas do interior de Santa Catarina. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 15, n. 1, p. e35695-e35695, 2024.

SCURACCHIO, Paola Andressa et al. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos-SP**. 2010.

SECO, Bruna Mara Silva; BURGOS, Tatiane das Neves; PELAYO, Jacinta Sanchez. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina-PR. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2012

SILVA, Mariane Teixeira da; BITAR, Norma Aparecida Borges. Análise de bebedouros de escolas públicas. **Anais do CMEB**, v. 17, p. 19-29, 2022.

SILVA, N; NETO, R.C.; JUNQUEIRA A.C.V.; SILVEIRA, A.F.N. **Manual de métodos de análise microbiológica da água**. São Paulo: Varela, 2005.
13,21,22,24,27,29,30,35,36,41,67,69p

SOUSA, Massilene Tavares de. **Potabilidade da água dos bebedouros da Universidade Federal Rural da Amazônia-Campus Belém**. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality: incorporating the first and second addenda**. World Health Organization, 2022.