

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

THALIA ARIANE SOUSA DA SILVA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO APODIR, NA CIDADE DE ASSARÉ-CE**

Juazeiro do Norte – CE
2019

THALIA ARIANE SOUSA DA SILVA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO APODIR, NA CIDADE DE ASSARÉ-CE**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos

THALIA ARIANE SOUSA DA SILVA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO APODIR, NA CIDADE DE ASSARÉ-CE**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos

Data de aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos
Orientador

Prof^a Esp. Lívia Maria Garcia Leandro
Examinador 1

Prof^a Esp. Maria Dayane Alves de Aquino
Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, que me deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis o qual deparei ao longo da minha graduação, ao meu pai Caetano Crispím da Silva, e minha mãe Maria Socorro Sousa da Silva, e a minha irmã Aleica Rejane por serem essenciais na minha vida e a toda minha família por sempre me apoiarem e por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e não desistir dos meus sonhos.

Agradeço aos meus amigos de trabalho e parceiros de pesquisa, por toda a ajuda e apoio durante este período tão importante da minha formação acadêmica, agradeço as técnicas do laboratório de microbiologia e química pela ajuda nas realizações dos testes.

E meu muito obrigado a Livia Maria Garcia Leandro e a Maria Dayane Alves de Aquino por participarem da banca de orientação, e ao meu orientador Ihermes Augusto Arnes dos Santos por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu projeto final, gratidão a todos.

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO LOCALIZADO NO SÍTIO APODIR, NA CIDADE DE ASSARÉ-CE

Thalia Ariane Sousa da Silva¹; Ihermes Augusto Arnes dos Santos²

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* na água de um poço profundo localizado no sítio Apodir na cidade de Assaré-CE, entre os meses de março e abril de 2019 com intervalo de oito dias. Trata-se de uma pesquisa analítica, descritiva, com abordagem qualitativa. A determinação dos coliformes totais é realizada através do substrato ONPG (orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidase, já *Escherichia coli* é feita através do substrato MUG(4-metil-umbeliferil- β -D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β - glicuronidase. As análises revelaram presença de 100% de positividade tanto para coliformes totais quanto para *Escherichia coli*, desse modo o poço em estudo está em desacordo com a portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da saúde, que dispõe sobre a qualidade e vigilância da água para consumo humano de modo a não oferecer risco à saúde. Com o resultado obtido, conclui-se que a água em estudo está inapropriada ao consumo, sendo fonte de alto risco para a transmissão de doença de veiculação hídrica, assim sendo necessário o seu tratamento, contribuindo para a melhoria da saúde dos usuários da mesma.

Palavras-chave: Água de poço. Análise bacteriológica. Coliformes totais.

BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER FROM A DEEP WELL LOCATED IN THE SITE APODIR IN THE CITY OF ASSARÉ-CE

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the presence or absence of total coliforms and *Escherichia coli* in the water from a deep well located at the Apodir site in the city of Assaré-CE between March and April 2019. This is an analytical research , descriptive, with qualitative approach. The determination of the total coliforms is performed through the ONPG (ortho-nitrophenyl- β -D-galactopyranoside) substrate which is hydrolyzed by the enzyme β -D galactosidase, whereas *Escherichia coli* is made through the substrate MUG(4-methyl-umbelliferyl- β -D-glucuronide) which is hydrolyzed by the enzyme β -glucuronidase. The analyzes revealed 100% positivity for both total coliforms and for *Escherichia coli*, so the well under study is in disagreement with ordinance 2,914 of December 12, 2011 of the Ministry of Health, which deals with the quality and vigilance of water for human consumption so as not to pose a risk to health. With the result obtained, it is concluded that the water under study is inappropriate to consumption, being a source of high risk for the transmission of water-borne disease, so its treatment is necessary, contributing to the improvement of the health of users of the same.

Keywords: Well water. Bacteriological analysis. Total Coliforms.

¹Discente do curso de Biomedicina do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio-UNILEÃO, thaliaariane@gmail.com, Juazeiro do Norte- CE

²Docente do curso de Biomedicina do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio-UNILEÃO, ihermes@leaosampaio.edu.br, Juazeiro do Norte- CE

1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial para o consumo humano, sendo usada tanto para consumo como também para atividades domésticas, lazer, irrigação. Dessa forma esse recurso deve ser potável, ou seja, isenta de substâncias tóxicas a saúde humana, obedecendo aos parâmetros estabelecidos pela Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (VOLKWEIS et al, 2015).

A qualidade da água está relacionada a diversos fatores tais como, infiltração no solo, resultantes da precipitação atmosférica, atuação do homem interferindo com a geração de despejos domésticos, industriais, e de criação de animais, e a aplicação de defensivos agrícolas no solo, que de diversas formas contribui com a iniciação de compostos na água, esses fenômenos de poluição comprometem a condição da mesma, além de ser prejudicial à saúde (COSTA et al, 2016).

Contudo quando esse recurso hídrico é contaminado torna-se uma fonte transmissora de doenças hídricas, nesse caso é necessário realizar a análise microbiológica da água, evitando que haja contaminação como de forma direta ou indireta, a pesquisa é realizada por meio da utilização de organismos bioindicadores de contaminação fecal, dentre os principais estão os coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* (GUIMARÃES; LIMA; MEDEIROS, 2016).

Dentre as doenças de veiculação hídrica tem se a Hepatite A e E, Cólera, problemas intestinais causados por *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides* as quais desencadeiam-se pela contaminação direta. Tendo também as formas indiretas quando não ocorre o armazenamento correto deste bem, desencadeia o desenvolvimento de vetores causadores da dengue, zika, chikungunya, malária, febre amarela (SIQUEIRA et al., 2010).

Entretanto, mesmo essas águas subterrâneas sendo consideradas fontes com baixo risco de contaminação, na maioria das vezes encontram-se com alto teor de minerais, além de contaminantes extras como os Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, os quais apresentam riscos ao organismo humano, necessitando assim de um acompanhamento de especialista capaz de analisar essa substância obtidas no subsolo (PORTO et al., 2011).

Os microrganismos que são utilizados para monitorar a condição dessa substância incidem em grupo de bactérias patogênicas como os coliformes totais, tendo como exemplo *Escherichia coli*, tendo em vista que a microbiota humana intestinal dos seres humanos é composta por coliformes, quando são encontrados em amostras de água indicam

contaminação de origem fecal no meio analisado, evidenciando assim o aparecimento de patógenos entéricos que são prejudiciais à saúde (CASTRO; PAIXÃO, 2016).

A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes, dentre eles por meio de poços profundos, as quais são utilizadas por uma grande parcela da população, a água subterrânea tem baixo custo, e pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, que se encontra entre duas camadas relativamente impermeáveis, o que dificulta a sua contaminação (NETO et al., 2012).

Este trabalho tem como objetivo realizar a análise bacteriológica da água de um poço profundo localizado no sítio Apodir, na cidade de Assaré-CE, verificando a presença ou ausência de Coliformes totais e *Escherichia coli*, comparando assim os resultados obtidos com a Legislação Brasileira em vigor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 TIPO DE PESQUISA E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa analítica, descritiva, com abordagem qualitativa. A consulta analítica baseia-se em analisar e tentar explicar porque ou como os fatos estão acontecendo, através de fenômenos, pesquisando a relação entre o que a constitui. Já a de caráter descritiva enfatiza determinadas características sejam elas de uma população, fenômeno ou até mesmo de uma experiência, que ao final da pesquisa mostrará uma visão da realidade do estudo em questão, a abordagem qualitativa tem como objetivo juntar os procedimentos na tentativa de tornar o trabalho compreensivo em seus fenômenos. (AUGUSTO et al., 2013).

A pesquisa foi realizada na saída de água de um poço profundo no Sítio Apodir, localizado na cidade de Assaré, município brasileiro do estado do Ceará, localiza-se na Microrregião de Assaré, integrante da Região Metropolitana do Cariri, mesorregião do Sul Cearense. Sua população de acordo com o último Censo realizado em 2010, a cidade possui 22 445 habitantes.

2.3 LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

As amostras foram analisadas no laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Leão Sampaio, localizado na cidade de Juazeiro do Norte Ceará. As coletas foram realizadas

em triplicata nos meses de março e abril de 2019, para obter-se uma maior confiabilidade dos dados analíticos.

2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

2.5.1 Coleta

A coleta foi realizada na saída de água mais próxima do poço, com intervalo de 8 dias, sendo realizada em triplicata, primeiro foi feito a higienização das mãos com água e sabão, em seguida foi utilizado álcool para uma adequada assepsia. A torneira foi completamente aberta para que a água fosse escoada por aproximadamente 3 min, para que dessa forma os resíduos dos canos fossem eliminados, depois a torneira foi fechada e higienizada com hipoclorito, em seguida foi aberta lentamente, a tampa do frasco sendo retirada e colocada em baixo da torneira com cuidado para não ocorrer contaminação, enchendo até sua capacidade, e fechado logo após a coleta ser realizada, os frascos de coleta estéreis usados possuem tampa a prova de vazamento aprovado para contato com água destinada ao consumo humano de coleta. (RIBEIRO; ROLIM, 2017).

2.5.2 Transporte da amostra

Depois de coletada as amostras foram colocadas em caixa térmicas na temperatura de 4 a 10°C, e levadas ao laboratório para onde foi realizado as análises no tempo de até 24 horas.

2.6 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE

Foi adicionado o conteúdo de um flaconete contendo o substrato Fluorogênico e Cromogênico nos frascos contendo 100 mL de amostras e em seguida fechado, agitando-se vigorosamente, até que todos os grânulos fossem dissolvidos, incubando-se logo após em estufa a 35°C por 24 horas.

O procedimento emprega substratos hidrossolúveis por enzimas constitutivas dos microrganismos-alvo. A determinação dos coliformes totais é realizada através do substrato ONPG (orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidade (presente em todas as bactérias do grupo coliformes), seguido da liberação do

orto-nitrofenol (amarela) que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37°C. A determinação de *Escherichia coli* é feita através do substrato MUG (4-metil-umbeliferil- β -D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β -glicuronidase, presente apenas em *E. coli* com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição á luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C ($\gamma=365\text{nm}$) (FREYMANN, et al., 2007).

Passado o período de incubação foram lidos contra luz normal e luz ultravioleta 3 a 6 W 365 nm. Aqueles que apresentarem cor amarelada indicaram a presença de coliformes totais (CT) foram considerados positivos e em seguida foram observados se apresentaram fluorescência sob a luz UV indicativa da presença de *Escherichia coli*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da análise bacteriológica da água do poço profundo localizado no sítio Apodir na cidade de Assaré-CE, observou-se presença de bactérias do grupo coliformes totais e *Escherichia coli*, em 100 % das análises realizadas neste estudo. As coletas foram realizadas em triplicata em intervalos de 8 dias, sendo coletado a amostra tanto da saída de água do poço como também da torneira da cozinha, os resultados obtidos estão representados nas tabelas abaixo.

Tabela 1- Resultados das análises microbiológicas para Coliformes totais.

	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
	Coliformes totais	Coliformes totais	Coliformes totais
POÇO 1	P	P	P
TORNEIRA 1	P	P	P

Fonte: Autor próprio

P- Presença

Na tabela 1 podemos evidenciar a presença de coliformes totais com positividade de 100% nas amostras analisadas, estando em desacordo com a portaria 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 que dispõe sobre os padrões de potabilidade, onde as amostras devem está isenta de coliformes totais em 100 ml de amostra, para que esteja apta ao consumo humano.

. Coliformes totais são bactérias presentes em fezes e indica contaminação pelo solo, a presença dessas bactérias é indicativa de microrganismos entéricos, sendo patogênicos a organismo humano, impossibilitando assim o uso da mesma para consumo (SALES; LACERDA, 2017).

A presença desses microrganismos pode estar vinculada a estrutura e local da construção do poço, como também a falta de higienização no local de armazenamento da água. É possível observar positividade em 100% das amostras, dessa forma impossibilitando o consumo pela população antes da realização de ações voltadas a descontaminação da mesma (ARAUJO et al., 2013).

Estudos realizados por Barbosa et al., (2018) no bairro Jardim as Copalbas no Município de Boa Vista/RR, o qual analisou 18 amostras de água de 5 poços contendo água para abastecimento humano, revelou 100% de amostras positivas para coliformes totais. Estando este em total desacordo com a portaria em vigor, comprovando com os resultados obtidos no presente estudo.

A qualidade da água encontra-se ligada diretamente com a forma de obtenção da mesma, devido à falta de saneamento básico, higiene dos reservatórios, favorecendo a eliminação de dejetos a céu aberto e restos de resíduos sejam humanos ou animal, pode estar correlacionada com aparição desses microrganismos, ou até mesmo a forma como é manuseada ao chegar às residências, fato este que aumenta as chances de possíveis contaminações (MARINHO et al., 2016).

Em estudos realizados em Mamborê-PR observou-se que 100% das amostras apresentaram ausência de Coliformes totais, estando dentro dos padrões exigidos pela portaria em vigor e corroborando com resultados de Mondini, Silva e Lucio (2012).

Segundo Cavalcante (2014) o alto índice de contaminação nas águas por coliformes totais pode indicar também presença de outros microrganismos patogênicos ou não, podendo estes ser um ponto intermediário para facilitar veiculação de doenças hídricas tendo como principal a diarreia que acomete mais crianças, podendo causar até a morte.

Na tabela 2 podemos evidenciar a presença de 100% de *Escherichia coli* nas amostras analisadas, estando em discordância com a portaria em vigor, a qual dispõe sobre o controle de vigilância e qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, onde a mesma deve está isenta de *Escherichia coli* em 100 ml de amostra.

Tabela 2- Resultados das análises microbiológicas para *Escherichia coli*.

	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
	<i>Escherichia coli.</i>	<i>Escherichia coli.</i>	<i>Escherichia coli.</i>
POÇO 1	P	P	P
TORNEIRA 1	P	P	P

Fonte: Autor próprio

P- Presença

A captação de água por meio de manancial subterrâneo tem vantagens já que se encontra entre duas camadas impermeáveis diminuindo assim possíveis contaminações, mas, segundo Alves et al. (2016) a infiltração de fossas, que comprometem o lençol freático, defeitos na canalização ou o contato direto com fezes de animais constituem possíveis causas de contaminação das águas por *Escherichia coli* extraídas através dos poços artesianos.

De acordo com e Siqueira et al., (2010) a presença dessa bactéria na água é extremamente preocupante, vista que esse microrganismo pode acometer desde uma simples gastroenterite como também evoluir para casos letais, principalmente em crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos, tendo a necessidade de monitoramento da qualidade bacteriológica do poço em estudo.

Estudos realizados por Bortoli, et al., (2018) que analisou a fonte de água utilizada para o abastecimento humano do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, onde as mesmas revelaram que 62,5% de positividade para *Escherichia coli*, nas águas destinadas ao consumo humano, encontrando-se assim em condições microbiológicas inadequadas para consumo, quando comparadas às legislações vigentes semelhantes ao trabalho.

Diante disso a afirmação que as águas subterrâneas apresentam baixo teor de contaminantes é controversa, pois ações antropológicas estão diretamente ligadas a presença de agentes patogênicos, dentre elas estão as infiltrações na estrutura do poço, a falta de higienização, criação de animais próximo ao poço, despejos de esgotos (BAGATINI; BONZANINI; OLIVEIRA, 2017).

No entanto estudos realizados por Alves, Odorizzi e Goulart (2002) apresentaram resultado de 5,5% das amostras coletadas estavam contaminadas por coliformes totais, sendo que 94,5% estavam aptas para o consumo. Este resultado é importante visto que

contaminantes como a *E. coli* constituem a causa mais comum de infecção das vias urinárias, e infecções gastrointestinais

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que a água do poço analisado está totalmente em desacordo com a portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da saúde, que dispõe sobre os padrões de potabilidade, isso devido à presença de Coliformes totais e *Escherichia coli* em 100% das amostras analisadas.

Dessa maneira esse recurso hídrico impossibilita o fornecimento da mesma para os usuários dessa comunidade até que ações preventivas sejam tomadas por responsáveis do mesmo, tentando minimizar essas contaminações, prevenindo possíveis danos aos que dependem dessa forma de abastecimento alternativo

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. M. C. et al., Qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná - Ro. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 256-257, 2016.
- ALVES, N. C; ODORIZZIA, A. C; GOULARTB, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. **Revista Saúde Pública**, v. 6, p. 36, 2002.
- ARAUJO, C. F. et al., Avaliação da qualidade da água de poço. **Inst. Adolfo Lutz**, v. 72, n. 1, 2013.
- AUGUSTO, C. A. et al. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista Econ. Sociol. Rural**, v.51, n.4, 2013.
- BAGATINI, M.; BONZANINI, V.; OLIVEIRA, E. C., Análise da qualidade da água em poços artesanais na região de Roca Sales, Vale do Taquari. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 1, 2017.
- BARBOSA, M. T. et al., Avaliação de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de água de alguns poços do bairro jardim das copaíbas, Boa Vista, Roraima. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 11, n.1, p. 5-11,2018.
- BORTOLI, J. et al., **Avaliação microbiológica da água em propriedades rurais produtoras de leite localizadas no Rio Grande do Sul, Brasil**. v. 12, n. 1, 2018.
- CASTRO, F. F. S.; PAIXÃO, L. A. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. **Universitas: ciências da saúde**, v. 14, n.1, p. 85-96, 2016.

CAVALCANTE, R. B. L. Ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural. **Revista Ambient: Água**, v. 9, n. 3, 2014.

COSTA, H. P. et al. Avaliação físico-química e microbiológica da água de poços profundos da macrorregião de maciço do Baturité-Ce. **Mostra Científica em Biomedicina**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2016.

FREYMANN, G. F.; FREYMANN, J. C.; ANDRADE, A. S.; CROSARIOL, S. K. **Desenvolvimento de um sistema de radiação UV-C para o controle microbiológico de dutos de ar condicionado**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Biomédica, Universidade do Vale do Paraíba, 2007.

GUIMARÃES, R. M.; LIMA, M. O.; MEDEIROS, A. C. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Ciência e saúde coletiva**, v. 21, n. 3, p. 695-708, 2016.

MARINHO, J. S. et al. Doenças infecciosas e parasitárias por veiculação hídrica e doenças respiratórias em área industrial, Norte do Brasil. **Cad. Saúde Colet.**, v. 24, n. 4, p. 443-451, 2016.

MONDINI, J; SILVA, J. C; LUCIO, L. C. Análise microbiológica da água do poço artesiano do distrito São José, PR. In: Anais **nacional de pesquisa científica**, 7, Maringá, 2012.

NETO, M. E. et al. Análises físicas, químicas e microbiológicas das águas do balneário PORTO, M. A. L, et al. Coliformes em água de abastecimento de lojas fast-food da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2653-2658, 2011.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 7, n. 1, p. 7-33, 2017.

SALES, M. E. S.; LACERDA, M. C. Análise de coliformes totais e termotolerantes em água de poço de residências no município de presidente médis, Rondônia. **Revista Saberes UNIJIPA**, v. 6, n. 1, p. 41-50, 2017.

SIQUEIRA, L. P. et al. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.

VOLKWEIS, D. S. H. et al. Qualidade microbiológica da água utilizada na produção de alimentos por agroindústrias familiares do município de Constantina/RS. **Revista Eletrônica em Gestão**, v. 19, n. 1, Ed. Especial, p. 18 – 26, 2015.

