

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

PÂMELA NATHÁLIA SOARES SALES PEREIRA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO,  
LOCALIZADO NO BAIRRO BARRO BRANCO, NA CIDADE DE CRATO - CE**

Juazeiro do Norte – CE  
2019

PÂMELA NATHÁLIA SOARES SALES PEREIRA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO,  
LOCALIZADO NO BAIRRO BARRO BRANCO, NA CIDADE DE CRATO - CE**

Artigo científico apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção total do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientador:** Esp. Ihernes Augusto Arnes dos Santos.

Juazeiro do Norte – CE  
2019

Pâmela Nathália Soares Sales Pereira<sup>1</sup>

Ihernes Augusto Arnes dos Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de analisar a qualidade da água do poço que abastece o bairro Barro Branco na cidade de Crato-CE, por meio de análises microbiológicas. O procedimento realizado para análise foi feito através da utilização do substrato Fluorogênico e Cromogênico nos frascos contendo 100 mL de amostras, para a determinação dos coliformes totais pela enzima  $\beta$  -D galactosidase, seguido da liberação do orto-nitrofenol, resultando na cor amarela, que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37°C. Enquanto que a determinação de *Escherichia coli* foi feita pela enzima  $\beta$  - glicuronidase, presente apenas em *E. coli* com liberação da 4-metil-umbelifera que apresenta fluorescência azul sob exposição á luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa por 37°C( $\gamma=365\text{nm}$ ). O grupo de bactérias denominados de coliformes totais, são os principais indicadores de contaminação fecal, pois são microrganismos encontrados no intestino de homens e animais, que em grande concentração são causadores de doenças. Desta forma é indispensável o acompanhamento e controle do poço em estudo, de acordo com os parâmetros de potabilidade da água, vigentes pela portaria 2914/2011/MS, para que a população não entre em contato com águas poluídas. Os resultados obtidos revelaram que nas amostras coletadas, 95% encontram-se ausentes de *Escherichia coli* e coliformes totais, estando de acordo com a legislação vigente para os valores das análises microbiológicas realizadas, sendo assim um recurso hídrico livre de microrganismo patogênicos e de disseminação de doenças, onde a mesma irá contribuir para uma boa prática de saúde pública.

**Palavras-chaves:** Bioindicadores. Coliformes totais. *Escherichia coli*. Legislação.

## ABSTRACT

This research aimed to analyze the water quality of the well that supplies the Barro Branco neighborhood in the city of Crato-CE, through microbiological analysis. The procedure performed for analysis was done using the substrate Fluorogênico e Cromogênico vials containing 100 mL of samples for the determination of total coliforms by the enzyme  $\beta$  -D galactosidase, followed by the release of orto-nitrophenol, resulting in a yellow color, which affects positive results for total coliforms after 24 hours of incubation at 37 ° C. While the determination of *Escherichia coli* was made by the enzyme  $\beta$ -glucuronidase, present only in *E. coli* with release of 4-methyl-umbeliferone that shows blue fluorescence under exposure to ultraviolet light within 24 hours after incubation in a greenhouse for 37 hours ° C ( $\gamma = 365\text{nm}$ ). The group of bacteria called total coliforms are the main indicators of fecal contamination, since they are microorganisms found in the intestines of men and animals,

<sup>1</sup> Discente Pâmela Nathália Soares Sales Pereira. E-mail: pamelanathalia20@gmail.com

<sup>2</sup> Docente Ihernes Augusto Arnes dos Santos. E-mail: Ihernes@leaosampaio.edu.br

which in large concentration cause diseases. Thus, monitoring and control of the well under study is indispensable, according to the water potability parameters, in force by Ordinance 2914/2011 / MS, so that the population does not come into contact with polluted waters. The results showed that 95% of the collected samples are absent from Escherichia coli and total coliforms, in accordance with current legislation for the values of the microbiological analyzes

thus being a water resource free of pathogenic microorganisms and disease dissemination, where it will contribute to a good public health practice.

**Keywords:** Water. Total coliforms. *E. coli*. Legislation

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento importante à vida, sendo um ítem de maior consumo humano, exercendo diversos processos no organismo. Este recurso hídrico deve ser ingerido de forma adequada, pois atua como um meio para a transmissão de diversas patogenicidades, apresentando-se de forma inadequada ao consumo (ALMEIDA et al., 2017).

O desmatamento do meio ambiente vem acarretando consequências como a contaminação dos lençóis freáticos, alterando desta maneira a sua qualidade, trazendo malefícios para a população que a ingere, dessa forma para a água ser considerada adequada e estar apta ao consumo é necessário que atenda as características químicas, físicas e biológicas (SILVA et al., 2015).

A ausência de saneamento básico, favorece o surgimento de microrganismos patogênicos provenientes da poluição do ambiente aquático. Sabe-se que sua contaminação pode ser identificada pela presença do grupo pertencentes aos coliformes totais que são gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, tendo oxidase-negativa, que se desenvolvem na presença de sais biliares ou agentes tensoativos. Destacando-se o gênero *Escherichia coli* como sendo o principal indicador de contaminação fecal recente (BRASIL, 2011).

O sistema de abastecimento de água subterrânea é bastante utilizado para suprir as necessidades da população, porém são diversos os contaminantes que levam ao seu comprometimento como, lavouras em sua proximidade, resíduos de lixos industriais, entre outros (KUHN; ZART & OLIVEIRA, 2015).

Doenças de origem hídrica, são aquelas em que a água funciona como um canal para agentes infecciosos. As bactérias patogênicas contaminam a água através de excreções de animais ou por pessoas infectadas, causando diversas patologias, quando em contato com a mesma (NASCIMENTO et al., 2013).

De acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, deve-se manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída a fim de que este recurso não venha trazer nenhum prejuízo à saúde humana. Como também deve-se promover e acompanhar a vigilância, em associação com os municípios e com os responsáveis pelo controle de sua qualidade (BRASIL, 2011).

No Brasil, uma das principais fontes de água utilizadas para o consumo humano, são provenientes de mananciais subterrâneos. Estas águas são comumente provindas de poços profundos (CALDAS et al., 2012).

Em geral águas de poços não se tornam tão poluídas, como corpos d'água superficiais, pois não estão sujeitos aos agentes contaminantes causados pela poluição. Contudo a necessidade do desfrutar de aquíferos, intensifica a valorização da qualidade da mesma (BERTOLO et al., 2015).

A indispensabilidade de avaliar a potabilidade da água de um poço profundo é de suma importância para a saúde estável da população que a utiliza. Partindo desse pressuposto, faz-se necessário a análise bacteriológica da água em questão, se tratando da principal medida de inspecionar a condição em que este recurso hídrico se encontra (SOUZA et al., 2014)

Por isso o atual estudo buscou avaliar a qualidade bacteriológica da água de um poço profundo, localizado no bairro Barro Branco, na cidade de Crato-CE.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada na saída de água de um poço profundo no bairro Barro Branco, localizado na cidade de Crato, município brasileiro do estado do Ceará, localiza-se na Microrregião de Crato, integrante da Região Metropolitana do Cariri, mesorregião do Sul Cearense. Sua população estimada em 2004 era de 27.998 habitantes, e em 2006 foi estimada em 28.996, de acordo com o Censo 2010, a cidade possui 121.428 habitantes.

### **2.2 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.

### **2.3 PONTOS AMOSTRAIS**

Para atender os objetivos propostos, foi estudado um poço profundo do bairro Barro Branco e algumas casas que foram escolhidas aleatoriamente, as coletas foram realizadas em triplicata de agosto a setembro de 2019, para obter-se uma maior confiabilidade dos dados analíticos.

### **2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **2.4.1 Coleta**

Inicialmente foi feito a higienização das mãos com água e sabão, logo após foi usado álcool para uma adequada assepsia. Com a torneira completamente aberta, deixou-se a água escoar por aproximadamente 3 min, para que os resíduos dos canos fossem retirados, a torneira foi fechada e flambada com álcool, em seguida foi aberta lentamente, a tampa do frasco foi retirada e colocada em baixo da torneira com cuidado para não ocorrer contaminação, enchendo-o até sua capacidade, fechando-o logo após a coleta ser realizada

(ARRUDA et al., 2014). O poço em estudo que abastece um total aproximado de 196 residências, a coleta foi feita diretamente no frasco de coleta estéreis, que possuem tampa a prova de vazamento aprovado para contato com água destinada ao consumo humano de coleta.

#### **2.4.2 Transporte da amostra:**

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

#### **2.5 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE**

Foi adicionado o conteúdo de um flaconete contendo o substrato Fluorogênico e Cromogênico nos frascos contendo 100 mL de amostras e foi fechado, agitando-se vigorosamente, até que todos os grânulos sejam dissolvidos, incubando-os 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-galactopiranósideo) que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidase (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-umbelifera que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C( $\gamma=365\text{nm}$ ) (SOUTO et al., 2015).

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

#### **2.6 TABULAÇÃO DE DADOS**

Após as análises das amostras, os resultados foram tabulados no *Microsoft Word* 2010, e posteriormente foram agrupados em tabelas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise bacteriológica das seis amostras de água realizada no bairro Barro Branco, na cidade de Crato-CE, apresentou-se 95% negativa frente a ausência de *Escherichia coli* e coliformes totais. A tabela 1 revela os resultados encontrados na primeira coleta, os quais apresentam-se em quase toda sua totalidade ausente de *Escherichia coli* e coliformes totais. Sendo que na análise da casa 2 houve a presença de coliformes totais, como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1- Resultados das análises bacteriológicas da primeira coleta

<b>Amostras</b>	<b>Coliformes totais</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b>
<b>Poço 1</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 1</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 2</b>	Presença	Ausente
<b>Casa 3</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 4</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 5</b>	Ausente	Ausente

Segundo Andrade, (2017) em seu trabalho intitulado avaliação da qualidade da água do poço artesiano que abastece a zona rural no município de Calçado-PE, revelam resultados iguais ao presente estudo, fato este explicado pelas boas condições do poço tais como, a perfuração do mesmo que se encontra de acordo com as normas técnicas e legislação vigente, relacionado as análises microbiológicas realizadas, bem como uma tecnologia confiável propiciando um maior aproveitamento da água subterrânea.

Segundo Cavalcante, (2014) em seu trabalho denominado ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural, apresentou resultados contraditórios ao presente estudo, por demostrar uma má localização e disposição dos esgotos domésticos, contaminando o lençol freático.

A tabela abaixo (tabela 2) demonstra os resultados da segunda coleta, onde ocorreu semelhança dos resultados com a primeira coleta.

Tabela 2- Resultados das análises bacteriológicas da segunda coleta

<b>Amostras</b>	<b>Coliformes totais</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b>
<b>Poço 1</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 1</b>	Presença	Ausente
<b>Casa 2</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 3</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 4</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 5</b>	Ausente	Ausente

Em estudos conduzidos por Ratti, (2011) o qual revela pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro Zona Sete, na cidade de Maringá-PR, mostrou em seus resultados ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100% das amostras analisadas, resultados estes semelhantes ao do presente estudo, o qual pode ser explicado pela boa qualidade da água distribuída pela empresa de abastecimento local. Quanto ao poço profundo apresenta-se em bom estado de uso, sem indicativo de contaminação fecal.

Em uma análise realizada por Silva, (2015) o qual em sua pesquisa da análise microbiológica e parasitológica da água do distrito de Vale verde, Minas Gerais, relatou que 100% das amostras analisadas havia contaminação por coliformes totais e fecais, pelo motivo do poço se apresentar superficialmente, favorecendo sua contaminação sendo divergente do presente estudo, o qual o poço em análise está localizado em área apropriada e profundidade adequada.

A tabela 3 demonstra resultados realizados da terceira coleta os quais, possuem resultados semelhantes aos demais descritos.

Tabela 3- Resultados das análises bacteriológicas da terceira coleta

<b>Amostras</b>	<b>Coliformes totais</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b>
<b>Poço 1</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 1</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 2</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 3</b>	Ausente	Ausente
<b>Casa 4</b>	Ausente	Ausente

Casa 5	Presente	Ausente

Segundo Zerwes, (2015) em seu trabalho nomeado Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS, teve 80% das amostras analisadas não apresentando contaminação, enquanto que 20% das amostras continha a presença de coliformes totais e *E.coli*, ocasionados pela utilização de fertilizantes orgânicos próximo as águas subterrâneas.

De acordo com Alves, (2016) em seu trabalho titulado, qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná – RO, revelou que 65,83% das amostras avaliadas continha a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, enquanto que 34,16% se mostraram ausentes, os resultados positivos se dá pelo baixo índice de saneamento básico, dados pela má localização dos poços, onde se encontram próximo a fossas sépticas, além da falta de manutenção e cuidados com a higienização deste recurso hídrico para o consumo.

#### 4 CONCLUSÃO

Ao término do estudo pode-se evidenciar que a água em análise está própria para o consumo de acordo com a legislação brasileira em vigor, uma vez que a mesma não apresentou bioindicadores, passando a ser uma água apta ao consumo, sendo assim um recurso hídrico livre de disseminação de doenças, onde a mesma vai contribuir para uma boa prática de saúde pública.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. G. et al. Análise microbiológica e físico-química da água de bebedouros em unidades de ensino no município de Ilhéus - BA, **Rev. Saúde e Biol.**, 2017.

ANDRADE, C.C. **Avaliação da qualidade da água do poço artesiano que abastece a zona rural no município de Calçado-PE**. Bacharelado em engenharia ambiental, 2017.

ALVES, G.M.C. et al., Qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná - RO. **Revista Higiene Alimentar**, Vol. 30, 2016

ARRUDA, R.O.M. et al., Avaliação da qualidade do reservatório de Taiaçupeba, Mogi das Cruzes SSP, sob o aspecto da saúde, entre 2009 e 2013. **Revista UnG - Geociências**, V.13, N.1, pag. 38-49, 2014.

BERTOLO, R. et al., Água subterrânea para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala? **Revista DAE**, 2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria 2914, de 2011**. Disponível em link: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acesso em 10/04/2019. 1

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria 2914, de 2011**. Disponível em link: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acesso em 10/04/2019. 2

CALDAS, L.F.D.M.S.S. et al., Risco de contaminação das águas de superfície e subterrâneas por agrotóxicos recomendados para a cultura do arroz irrigado. **Revista Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1715-172, 2012.

CAVALCANTI, R.B.L. **Ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural**. Instituto de pesquisas hidráulicas, 2014.

KUHN, M.R; ZART, N. & OLIVEIRA, E.C. Avaliação físico-química e microbiológica da qualidade das águas dos poços artesianos que abastecem o distrito de boa vista, no município de Triunfo – RS. **Revista destaque acadêmicos**, v. 7, n. 4, 2015.

NASCIMENTO, V.S.F. Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. **Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal**, v.12, n.3, 2013.

SILVA, et al. Monitoramento da qualidade da água de lençóis freáticos no residencial Shangri-lá - região Norte de Goiânia. **Periódico tchê química**, v. 12, n. 23, 2015.

SILVA, D.A. **Análise microbiológica e parasitológica da água do distrito de Vale Verde, Minas Gerais.** Bacharelado do 5º período em Biomedicina, 2015.

SOUTO, J.P. et al., Poluição fecal da água: Microorganismos indicadores. In: Congresso Brasileiro de gestão ambiental, 2015, Porto Alegre. **VI congresso Brasileiro de gestão ambiental.** Porto Alegre: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2015.

SOUZA, J.R. et al. A importância da qualidade da água e os seus múltiplos Usos: caso rio Amalda, Sul da Bahia, Brasil. **Revista eletrônica do prodema**, v.8, n.1, p.26-45. 2014.

RATTI, B.A. et al., Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR. **VI II I Encontro internacional de produção científica cesumar**, 2011.

ZERWES, C.M. et al., Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, vol. 37, n. 4, p. 651-663, 2015.