

**Qualidade microbiológica da água de poços artesianos localizados na Cidade de Acari,  
Rio Grande do Norte**

**Microbiological quality of water from artesian wells located in the City of Acari, Rio  
Grande do Norte**

**Calidad microbiológica del agua de pozos artesianos ubicados en la Ciudad de Acari,  
Rio Grande do Norte**

Recebido: 03/06/2020 | Revisado: 19/06/2020 | Aceito: 22/06/2020 | Publicado: 04/07/2020

**Mailson Gonçalves Gregório**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6960-7973>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [gregoriomailson@gmail.com](mailto:gregoriomailson@gmail.com)

**Alicia Nayana dos Santos Lima de Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3572-9726>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [alicianayana15@gmail.com](mailto:alicianayana15@gmail.com)

**Airton Gonçalves de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-0123>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [airtonifce@yahoo.com.br](mailto:airtonifce@yahoo.com.br)

**Francisco Jean da Silva Paiva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7603-4782>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [je.an\\_93@hotmail.com](mailto:je.an_93@hotmail.com)

**Nágela Henrique Mascarenhas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9059-3695>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [eng.nagelamaria@gmail.com](mailto:eng.nagelamaria@gmail.com)

**Resumo**

Este estudo teve como objetivo analisar, mediante caracterização microbiológica, a qualidade da água de dois poços artesianos localizados na cidade de Acari-RN. As amostras de água foram coletadas em dois poços artesianos localizado na zona rural da cidade de Acari-RN e encaminhadas para serem submetidas à análises realizadas em triplicatas no Laboratório de

Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba. Os parâmetros analisados foram: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, determinados seguindo as metodologias da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). A determinação do número mais provável de coliformes nas amostras foram obtidas por meio da aplicação da técnica de tubos múltiplos seriados, sendo também realizada a análise de diferenciação de coliformes termotolerantes. Como resultados, as amostras analisadas apresentaram uma variação de 320 a 360 NMP.org/100 mL na contagem de coliformes fecais, resultado semelhante foi obtido para coliformes termotolerantes referente aos dois poços artesanais, sendo que o maior valor foi observado no poço artesiano 2 com 240 NMP.org/100 mL, a *Escherichia coli* apresentou valores variando de <1,4 a <1,9 NMP.org/100 mL, sendo assim, as águas analisadas são consideradas impróprias para o consumo de acordo com Portaria de N° 5/2017 do Ministério da Saúde por configurar risco à saúde da população.

**Palavras-chave:** Coliformes; Análises; Consumo; Contaminação.

#### **Abstract**

This studio aims to analyze, through microbiological characterization, the water quality of artesian wells located in the city of Acari-RN. The water samples are collected in artesian wells located in the rural area of the city of Acari-RN and can be analyzed in triplicate at the Food Microbiology Laboratory, at the Federal University of Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba. The parameters analyzed are: total coliforms, coliform thermotolerants, *Escherichia coli*, meaning the methodological methods of CETESB (Environmental Company of the State of São Paulo). The determination of the most probable number of coliforms in the mummies is obtained using the multiple tube technique in the series, and the differentiation analysis of coliform thermotolerants is also performed. As a result, the analyzed analyzes show a variation from 320 to 360 NMP.org/100 mL in the return of fecal coliforms, obtaining a similar result for coliform thermotolerants in relation to artesian wells, observing the highest value in artesian well 2 with 240 NMP.org/100 mL, *Escherichia coli* presents values from <1.4 to <1.9 NMP.org/100 mL, therefore, the analyzed waters do not consider any part of the consumption acquired with Ordinance No. 5/2017 of Ministry of Health to configure the population's health outcome.

**Keywords:** Coliforms; Analysis; Consumption; Contamination.

## Resumen

Este estudio tiene como objetivo analizar, a través de la caracterización microbiológica, la calidad del agua de los pozos artesianos ubicados en la ciudad de Acari-RN. Las muestras de agua se recolectan en pozos artesianos ubicados en el área rural de la ciudad de Acari-RN y se pueden analizar por triplicado en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos, en la Universidad Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba. Los parámetros analizados son: coliformes totales, termotolerantes coliformes, *Escherichia coli*, es decir, los métodos metodológicos de CETESB (Empresa Ambiental del Estado de São Paulo). La determinación del número más probable de coliformes en las momias se obtiene utilizando la técnica de múltiples tubos en la serie, y también el análisis de diferenciación de termotolerantes de coliformes. Como resultado, los análisis analizados muestran una variación de 320 a 360 NMP.org/100 mL en el retorno de coliformes fecales, obteniendo un resultado similar para los termotolerantes coliformes en relación con los pozos artesianos, observando el valor más alto en el pozo artesiano 2 con 240 NMP.org/100 mL, *Escherichia coli* presenta valores de <1.4 a <1.9 NMP.org/100 mL, por lo tanto, las aguas analizadas no consideran ninguna parte del consumo adquirido con la Ordenanza No. 5/2017 de Ministerio de Salud para configurar el resultado de salud de la población.

**Palabras clave:** Coliformes; Análisis; Consumo; Contaminación.

## 1. Introdução

A água é de suma importância para sobrevivência da grande maioria dos seres vivos, sendo seu uso para diferentes finalidades, principalmente na manutenção da vida terrestre. No entanto, nos últimos anos com aumento da população, surge a necessidade de fornecer água em quantidade e qualidade adequada para toda a população, nos quesitos estabelecidos de potabilidade da água (Capp et al., 2012). De acordo com a Portaria Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 do Ministério da Saúde, para que uma água seja considerada potável, deve-se atender ao padrão de potabilidade, no qual envolve padrões estabelecidos para certos parâmetros sendo eles físicos, químicos, microbiológicos, organolépticos, cianobactérias/cianotoxinas e radioatividade.

A qualidade da água é resultado de fenômenos naturais e principalmente da atividade do homem (Von sperling, 2005). Sendo a qualidade definida de acordo com sua composição, seja física, química e biológica (Richter; Netto, 2013). Considerando a potabilidade da água não é desejável a existência de microrganismos patogênicos, elementos químicos como metais

pesados ou qualquer outro tipo de contaminação que afete a saúde humana e consequentemente estejam fora dos padrões de qualidade da água (Brasil, 2013).

Os principais microrganismos presentes em águas contaminadas são as bactérias patogênicas, vírus, e os parasitas. Boa parte da contaminação desta é devido a grande poluição causada por seres humanos com falta de consciência ambiental e indústrias sem plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Além dos riscos ocasionados por estes agentes, acontece uma aceleração na proliferação das bactérias e outras substâncias que possuem capacidade de tornar água imprópria para o consumo humano, como cálcio e magnésio que altera a dureza da água, coloração e sabor. Os sólidos em suspensão também modificam significativamente a qualidade da água por meio da capacidade carregar substâncias que possibilitam mudanças em todas as propriedades sensoriais da água (Sousa, 2014).

Os coliformes fecais não são causadores de doenças e sim indicadores na qual alerta a inapropriedade para o consumo da água. A determinação da concentração de coliformes assume muita importância por constituir não somente um parâmetro indicador da possibilidade de existência de microrganismos entéricos patogênicos, mas também da presença de qualquer outro componente normal de esgotos de origem doméstica (Branco & Rocha, 1977).

Os agentes patogênicos são causadores de doenças infecciosas tais como a cólera, disenterias e febres entéricas, evidenciando-se ainda que a diarreia ainda seja a principal causa de morte em crianças carentes que vivem em locais que não possuem saneamento básico adequado. Sendo assim, é de suma importância realizar análises microbiológicas para definir a qualidade da água, com o objetivo de determinar se a mesma pode ser ou não ser consumida pela a população (Campos et al., 2017; Alves, Ataíde, Silva & 2018).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da água de dois poços artesianos localizados na cidade de Acari no estado do Rio Grande do Norte, região semiárida brasileira.

## **2. Metodologia**

Foram realizadas campanhas de campo para coleta de amostras de água entre os meses de setembro a dezembro de 2019, sendo esse o período de estiagem na região. Embora a qualidade da água sofra efeitos da sazonalidade, o período de amostragem teve como finalidade fazer uma avaliação preliminar. Todos os procedimentos de preparo dos recipientes, coleta, acondicionamento das amostras e transporte seguiram as recomendações

do manual prático de análise de água (FUNASA, 2006). As amostras de águas dos poços artesianos da cidade de Acari/RN foram realizadas no laboratório de análise de água da universidade federal de Campina Grande (UFCG), campus Pombal-PB.

### **Coleta das amostras e parâmetros avaliados**

As amostras de águas foram coletadas em dois poços artesianos localizado na zona rural especificamente nos sítios Beira Rio e Bico da Arara na cidade de Acari, Rio Grande do Norte, Brasil. As garrafas de vidro utilizadas nas coletas foram submetidas a um processo de esterelização em autoclave a 120 °C, por um período de 20 minutos, posteriormente as mesmas foram revestidas com papel alumínio com o objetivo de proteger as amostras dos raios solares. Estas foram conservadas em uma faixa de temperatura de 4 a 8 °C durante o período de condução do ponto de coleta até o momento das análises.

O local de desenvolvimento do estudo foi previamente selecionado por possuir características sufiêntes para realização de todos os precedimentos metodológicos propostos nesta pesquisa. Para tanto os parâmetros analisados foram: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os parâmetros microbiológicos das águas foram determinados seguindo as metodologias da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Os valores foram avaliados conforme as recomendações da portaria de consolidação N° 05/2017 do Ministério da Saúde (Brasil, 2017).

### **Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* - técnica de tubos múltiplos.**

A determinação do número mais provável (NMP) de coliformes nas amostras foi obtida por meio da aplicação da técnica de tubos múltiplos. Esta técnica é baseada no princípio de que as bactérias presentes em uma amostra podem ser separadas por agitação, resultando em uma suspensão de células bacterianas, uniformemente distribuídas na amostra.. A técnica ocorre de maneira simples, onde a inoculação ocorre em volumes decrescentes das amostras no meio adequado para promover o crescimento microbiano. Com as diluições seriadas das amostras no meio e após a incubação, é realizada a leitura dos tubos, e a combinação dos resultados positivos e negativos, permite estimar a quantidade de microrganismos por cada amostras por meio de cálculos. Para análise de água, geralmente é

utilizado o fator 10 de diluição, sendo inoculados múltiplos e submúltiplos de 1 mL da amostra, usando-se séries de 5 tubos para cada volume a ser inoculado (Cetesb, 2018).

### **Análise diferenciação de coliformes termotolerantes.**

Essa análise consiste na transferência do inóculo de cada amostra com resultado positivo para o Caldo Laurel Triptose (CLT) e para os tubos contendo o meio E.C (coliformes termotolerantes) com solução de púrpura de bromocresol, o processo de incubação ocorre por um período de 24 horas a uma temperatura de 45 °C em banho-maria. Após a incubação realiza-se a leitura, onde os tubos que apresentaram a produção de gás no interior, sendo esse oriundo da fermentação da lactose presente no meio caldo E.C, sendo assim, os tubos que apresentaram esse comportamento são considerados positivos.

### **3. Resultados e Discussão**

Após as coletas e análises laboratoriais de todo material, foi verificado um alto número de propriedades biológicas nas águas dos poços artesianos dos sítios Beira Rio e Bico da Arara localizados na Zona Rural de Acari, Rio Grande do Norte. Com relação à contagem de coliformes totais, as amostras analisadas apresentaram uma variação de 320 a 360 NMP.org/100 ml, sendo maior valor encontrado no poço artesiano dois, ou seja, os resultados foram todos positivos para esse grupo de coliformes como mostra a tabela 1. Segundo a Portaria de N° 5/2017 do Ministério da Saúde, determina a ausência desses microrganismos para cada 100 ml de amostra, sendo assim, as águas dos poços artesianos analisadas são consideradas impróprias para o consumo humano.

Resultados semelhantes foram obtidos para coliformes termotolerantes para os dois poços artesianos, sendo que o maior valor foi observado no poço artesiano 2 (Dois) com 240 NMP. Org/ 100 ml, quando comparado com o poço artesiano 1 (um). Comparando os resultados obtidos para os Coliformes Termotolerantes das águas dos poços artesianos em relação ao que é estabelecido pela a Portaria de N° 5/2017 do Ministério da Saúde, nota-se que as águas não podem ser destinadas para o consumo humano, uma vez que a portaria determina que para esse parâmetro não ocorra a presença desse grupo de microrganismos na água em cada 100 ml da amostra.

A qualidade da água destinada ao consumo humano é um dos critérios determinados para que não haja comprometimento a saúde da população. Assim sendo, os principais agentes

contaminantes da água são os microrganismos do grupo dos coliformes, sejam os totais ou os termotolerantes, ambos são considerados indicadores do contato direto ou indireto com materiais de origem fecal, podendo provocar infecções ou desconforto intestinal (Sale et al., 2015).

**Tabela1.** Resultados para Coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* dos poços artesianos localizados na Cidade de Acari-RN.

Parâmetros	P.a 1	P.a 2	Unidade	Valores de Referência
Coliformes totais	320	360	ml	Ausente
Coliformes termotolerantes	180	240	ml	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	<1,4	<1,9	ml	Ausente

P.a1= poço artesiano1, P.a2= poço artesiano 2

Valores de referências segundo a Portaria PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017.

Fonte: Autores.

Com relação a patogênica do grupo dos termotolerantes, a *Escherichia coli* apresentou valores variando de <1,4 a <1,9 NMP.org/100 ml, sendo esses valores totalmente fora dos parâmetros de potabilidade da água de acordo com a Portaria de Nº 5/2017 do Ministério da saúde, onde a mesma estabelece a ausência dessa bactéria patogênica para cada 100 ml da amostra de água analisada.

A *Escherichia coli* é uma das bactérias patogênicas que pertencem ao grupo dos coliformes termotolerantes, essas em sua grande maioria são inofensivas, no entanto, algumas linhagens da *Escherichia coli* possuem fimbrias e a produção de toxinas, com isso pode ocorrer surgimento de doenças gastrointestinais na população, como gastroenterite (Tortora et al., 2017).

#### 4. Considerações Finais

Por meio dos dados obtidos na presente pesquisa, nota-se que as duas amostras analisadas não apresentam padrões ideais de potabilidade, tendo em vista presença de um alto número de

propriedades biológicas presentes nas amostras, podendo proporcionar um ambiente favorável à presença de microrganismos do grupo dos coliformes e da bactéria *Escherichia coli*.

Atividades intrínsecas que ocorrem na zona rural podem influenciar na qualidade microbiológica das amostras analisadas, uma vez que foi observada nos dois pontos de coleta, a criação de animais de forma extensiva, ou seja, com a falta de destinação correta de seus dejetos podem acarretar a contaminação do solo, conseqüentemente do lençol freático, outro fator importante e que se deve considerar são os problemas relacionados ao perfil de construção dos poços, no qual pode potencializar a contaminação gerando assim a impropriedade da água e a ocorrência de risco a saúde da população que depende desses poços.

## Referências

Alves, S. G. S, Ataíde, C. D. G, Silva, J. X. (2018). Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. *Rev. Cient. Sena Aires*. 7(1): 12-7

BRASIL. (2011) Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Diário Oficial da União, Brasília, 11 Dez.

BRASIL. (2017) Ministério da Saúde. Portaria nº de 28 de setembro de 2017. *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Diário Oficial da União, Brasília, 28 Dez

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual prático de análise de água*. Brasília, DF, 150 p., 2013.

Capp, N., Ayach, L. R., Santos, T. M. B., Guimarães, S. T. L. (2012). Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). *Geografia Ensino & Pesquisa* 16(3): 77-91.



Campos, D. A. G., Franco, J. M., Filho, B. A. A., Bergamasco, R. Yamaguchi, N. U. (2017). Avaliação Da Qualidade Da Água Destinada Ao Consumo Humano Em Instituição De Ensino. *RUVRD*.15(1): 289-98.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB). (2018). *Norma técnica L5 202, de janeiro de 2018. Coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli - Determinação pela técnica de tubos múltiplos*. 5ª Edição. São Paulo: CETESB. 29 p. 2018.

Richter, C. A., Netto, J. M. A. (2013). *Tratamento de água: tecnologia atualizada*.ed.São Paulo: Editora Edgard Blücher.

Saleswb, et al. 2015. Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba- PR. (2015). *Demetra: alimentação, nutrição & saúde*. 10(1): 77-85.

Sousa, Teresinha Gomes Sales, 2014. *Água potável garantia de qualidade de vida*. Disponível em:[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/GT.15/GT15\\_3\\_2002.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/GT.15/GT15_3_2002.pdf). Acesso em: 27 de out. 2014.

Tortora, G. J., et al. *Microbiologia*. (2017). ed.Porto Alegre:Editora Artmed.

Von Sperling, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. (2005). ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG.

### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Mailson Gonçalves Gregório - 20%

Alícia Nayana dos Santos Lima de Brito - 20%

Airton Gonçalves de Oliveira - 20%

Francisco Jean da Silva Paiva - 20%

Nágela Henrique Mascarenhas - 20%