



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ADERLANDIA OLIVEIRA FERNANDES**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS MINERAIS  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB.**

CAJAZEIRAS- PB

2019

**ADERLANDIA OLIVEIRA FERNANDES**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS MINERAIS  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB.**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande. Como requisito para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Marília Andreza da Silva Ferreira

**Orientador:** Michel Avelino de Alencar

CAJAZEIRAS- PB

2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764

Cajazeiras - Paraíba

F363a Fernandes, Aderlandia Oliveira.

Avaliação microbiana e físico-química das águas minerais  
comercializadas na cidade de Cajazeiras-PB / Aderlandia Oliveira  
Fernandes. - Cajazeiras, 2019.

29f.: il.

Bibliografia.

Orientadora: Mes. Marília da Silva Ferreira.

Co-orientador: Michel Avelino de Alencar.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP,

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – UACEN  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Às 15 horas do dia quatro do mês de **dezembro** do ano de **2019**, procedeu-se a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, do Curso de Ciências Biológicas, apresentado pela aluna: **Aderlandia Oliveira Fernandes**, tendo como Título do TCC: Análise microbiológica e físico-química das águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras - PB

Constituíram a Banca Examinadora: Orientadora: **Me. Marília Andreza da Silva Ferreira**, Examinador 1: **Me. Thalita Sevia Soares de Almeida Magalhães**, Examinador 2: **Francarlos Guimarães Rodrigues**. Os trabalhos foram instalados pela orientadora e presidente da Banca Examinadora: **Me. Marília Andreza da Silva Ferreira**. Após a apresentação e as observações dos membros da Banca Examinadora, ficou definido que o TCC foi considerado aprovado com Nota 9,73. Perante a Banca Examinadora, aluno e orientadora assumiram o compromisso de realizarem as modificações sugeridas pela referida Banca. A defesa foi encerrada às 16:20 do mesmo dia. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Comissão Examinadora deu por Encerrada a defesa do TCC e assinou a ata juntamente com os membros da Comissão Examinadora e aluno.

Marília Andreza da Silva Ferreira  
**Me. Marília Andréza da Silva Ferreira**

**Orientador**

Thalita Sevia Soares de Almeida Magalhães  
**Me. Thalita Sevia Soares de Almeida  
Magalhães**

**1º Examinador**

Francarlos Guimarães Rodrigues  
**Francarlos Guimarães Rodrigues**  
**2º Examinador**

Aderlandia Oliveira Fernandes  
**Aderlandia Oliveira Fernandes**  
**Aluno**

Cajazeiras – PB, 04 de dezembro de 2019.

*Dedico este trabalho aos meus amados pais Viuliete e Antônio por todos os esforços feitos para que eu chegasse até aqui. Dedico também a minha inesquecível Madrinha Francisca (in memoriam). Nenhuma palavra conseguiria descrever meu amor por vocês.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre iluminando e guiando meus passos;

Aos meus amados pais Maria Viuliete e Antônio por serem os responsáveis por todas minhas conquistas, promovido toda minha jornada acadêmica com muito esforço, por todo apoio, compreensão e amor, minha felicidade abita em vocês;

Aos meus queridos irmãos Aiany, Alandia e Adejunior (Francisco) por todo incentivo, irmandade e amor;

A minha amada sobrinha Júlia Fernandes;

Ao meu namorado Cleiton Souto por todo amor, paciência, conselhos e refugio em meio às dificuldades da vida universitária longe de casa.

A minha querida orientadora Marília Andreza, por apoio, paciência, ensinamentos, conselhos, risadas e por sua amizade;

A Alcântara e Francarlos que sempre dispuseram a me ajudar na realização dos testes;

Aos professores que encontrei ao longo do caminho, em especial aos professores Udson Santos, José Deomar e a amiga e mestre Veralucia (Vera);

As minhas duas irmãs do coração Fabrícia Vidal e Alia Mirlis por todo companheirismos e carinho (As meninas Superpoderosas);

A minha terceira irmã do coração e minha duplinha Thayse Silva, por todas as risadas, trabalhos juntas, trabalhos lidos, conselhos e companheirismo (Taile e Zaga);

Aos meus amigos da residência: Marleide, Heloísa, Joyce, Bruna, Camila, Damião, Itamar, Luizinho (Marcelo) grata a vocês por todas as farras, apoio e risadas;

Aos colegas encontrados na disciplina de Estágio Supervisionado I, em especial a Letícia Santos, Gustavo Tavares e Lucineide Bento, obrigada por deixarem essa caminhada mais leve.

A minha turma 2015.1 por todas as risadas, tretas, conversas, desesperos, alívios, em especial aos meus amigos Natália de Sousa, Anderson Martins, Tereza Raquel e Rosielly Valério.

A Universidade Federal de Campina Grande/CFP pela oportunidade em realizar meu sonho;

Aos anjinhos de quatro patas do CFP, ignorando a tola ideia de que animais não falam/ não entendem das coisas, deixo meus agradecimentos aos meus amigos/filhos e companheiros de tantos dias. Responsáveis por proporcionarem sorrisos mesmo em dias ruins, oferecendo sempre amor mesmo em um ambiente tão cruel. Se pudesse vocês todos iriam comigo.

E por fim, a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram diretamente ou indiretamente para eu está aqui. OBRIGADA.

## LISTA DE TABELAS

|  |   |
|--|---|
| <b>Tabela 01:</b> Resultados das análises com o reagente Colilert® IDEXX nas águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras/PB.....  | 6 |
| <b>Tabela 02:</b> Resultados das amostras que apresentaram crescimento de levedura, UFC/g e resultado positivo no experimento tubo germinativo.....                                    | 7 |
| <b>Tabela 3:</b> Comparação entre o pH do rótulo e os pH encontrados na verificação com pHmetro de bancada de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB.....                           | 7 |
| <b>Tabela 4:</b> Comparação entre a concentração de cloreto exposta no rótulo e a concentração encontrada em laboratório na análise de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB ..... | 8 |
| <b>Tabela 05:</b> Verificação da Alcalinidade em amostras de água minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras-PB.....   | 9 |
| <b>Tabela 06:</b> Média da condutividade encontrada por meio do teste realizado no laboratório na análise de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB.....                            | 9 |



## **LISTA DE SIGLAS**

UFC - Unidade Formadora de Colônia

BOD- Demanda Química do Oxigênio

PDA - Potato Dextrose Ágar

pH - Potencial Hidrogeniônico

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

CAGEPA- Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

## SUMÁRIO

|                  |    |
|------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....  | 2  |
| MÉTODOS.....     | 4  |
| RESULTADOS.....  | 6  |
| DISCUSSÃO.....   | 10 |
| CONCLUSÃO.....   | 12 |
| REFERÊNCIAS..... | 12 |
| ANEXO.....       | 15 |

## **Avaliação microbiológica e físico-química das águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras - PB.**

Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Eletrônica Acervo Saúde, para a qual será submetido.  
<https://acervomais.com.br/index.php/saude>

**ACERVO**  
**Mais Revistas**  
www.acervomais.com.br



## Avaliação microbiológica e físico-química das águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras - PB.

Microbiological and physicochemical evaluation of mineral waters commercialized in the city of Cajazeiras- PB.

Evaluación microbiológica y fisicoquímica de aguas minerales comercializadas en la ciudad de Cajazeiras - PB.

Aderlandia Oliveira Fernandes<sup>1</sup>, Maria Alcântara Dos Santos<sup>1</sup>, José Cezário de Almeida<sup>1</sup>, Wendell Wons Neves<sup>2</sup>, Marília Andreza da Silva Ferreira<sup>1</sup>

---

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a qualidade da água mineral comercializada na cidade de Cajazeiras-PB. **Métodos:** Trata-se de um estudo com quatro marcas de água mineral que foram submetidas a testes físico-químicos (pH, cloreto, alcalinidade e condutividade) por meio de instrumentos de bancada e testes microbiológicos (método do substrato cromogênico e tubo germinativo). **Resultados:** Em 40 amostras analisadas com o método do substrato cromogênico, 13 amostras apresentaram crescimento de coliformes totais e sete amostras confirmaram coliformes fecais. O crescimento de levedura foi verificado nas marcas A e B em 100% das amostras e em 11,11% das amostras da marca C, enquanto a marca D não apresentou crescimento. Os resultados foram positivos para *Candida albicans* em 33,33% das amostras da marca A, 22,22% nas amostras B e 11,11% da marca C. Os resultados obtidos para o pH, alcalinidade e cloreto apresentaram-se dentro dos padrões, contudo, os valores de pH e o cloreto diferiram dos valores apresentados no rótulo. O parâmetro condutividade da marca A apresentou valor superior aos indicados, mas as demais amostras estão dentro do recomendado. **Conclusão:** As águas envasadas estudadas encontram-se com características físico-químicas e microbiológicas alteradas em relação ao estabelecido na legislação, podendo representar risco a saúde dos consumidores, sugerindo um estudo mais detalhado.

**Palavras-chave:** Potabilidade, Análise da água, Qualidade da água.

---

**Objective:** To evaluate the quality of mineral water marketed in the city of Cajazeiras-PB. **Methods:** This is a study with four mineral water marks that were submitted to physical-chemical tests (pH, chloride, alkalinity and conductivity) by means of benchtop instruments and microbiological tests (chromogenic substrate method and tube germination). **Results:** In 40 samples analyzed with the chromogenic substrate method, 13 samples showed total coliform growth and seven samples confirmed fecal coliforms. Yeast growth was verified in brands A and B in 100% of samples and in a c-mark sample, while mark D showed no growth. The results were positive for *Candida albicans* in 33.33% of the samples of mark A, 22.22% in samples B and 11.11% of mark C. The results obtained for pH, alkalinity and chloride were within the patterns, however, pH values and chloride differed of the values shown on the label. The conductivity parameter of mark A showed a higher value than the ones indicated, but the other samples are within the recommended. **Conclusion:** The waters studied are found with altered physical-chemical and microbiological characteristics in relation to what is established in the legislation, and may pose a risk to the health of consumers, suggesting a more detailed study.

**Keywords:** Potability, Water analysis, Water quality

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Cajazeiras-Paraíba. \*E-mail: [marilia.andreza.masf@gmail.com](mailto:marilia.andreza.masf@gmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la calidad del agua mineral vendida en la ciudad de Cajazeiras-PB. **Métodos:** Estudio de cuatro marcas de agua mineral sumergida en pruebas fisicoquímicas (pH, cloro, alcalinidad y conductividad) utilizando instrumentos de banco y pruebas microbiológicas (método de sustrato cromogénico y tubo de germinación). **Resultados:** En 40 colores analizados con el método del sustrato cromogénico, el crecimiento total de 13 coliformes y las semillas confirmadas confirmaron los coliformes fecales. El aumento de la levadura se observó en las marcas A y B en el 100% de nuestros espectáculos y, en una demostración de la marca C, la marca D no mostró crecimiento. Resultados positivos para *Candida albicans* en 33.33% de nuestra marca A, 22.22% de nuestra marca B y 11.11% de nuestra marca C. Los resultados obtenidos para pH, alcalinidad y cloruro se muestran en dos países. Obviamente, los valores de pH y la diferencia en los dos valores mostrados no están etiquetados. O el parámetro de conectividad de A tiene un valor más alto que el indicado, pero también estamos dentro de lo recomendado. **Conclusión:** Las aguas envasadas estudiadas se encuentran con características fisicoquímicas y microbiológicas alteradas en relación con lo establecido en la legislación, pudiendo representar a dos consumidores, lo que sugiere un estudio más detallado.

**Palabras-clave:** Potabilidade, Analisis de água, Calidad del agua.

---

## INTRODUÇÃO

As águas minerais naturais são aquelas provenientes da extração de águas subterrâneas ou fontes naturais e devem apresentar determinados sais minerais, oligoelementos e constituintes responsáveis para a flutuação naturais. Todos os seus constituintes devem está devidamente identificados e quantificados em seus rótulos (BRASIL, 2005).

O mercado nacional de água mineral está em expansão no Brasil. Os maiores índices de produção no país são na região Sudeste (53%), seguidos da região Nordeste (40%). Esse panorama reflete as tendências mundiais de consumo de água, que alcançam a marca de 11 bilhões de litros por ano (ESPÍRITO SANTO, 2015).

As composições químicas das águas subterrâneas são frequentemente alteradas por fatores como ações antropogênicas modificando o ambiente natural e derramamento de esgotos, deposição atmosférica, processos químicos de dissolução e/ou hidrólise no aquífero, modificando as características dos mananciais subterrâneos. A água mineral é um produto obtido através das fontes de águas subterrâneas e são ricas em oligoelementos (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

As águas destinadas para consumo humano devem apresentar parâmetros de qualidade com valores estabelecidos por órgãos governamentais. Esses parâmetros são condutividade, cor, pH, turbidez, fluoreto, concentração de oxigênio, alumínio, nitrato, oxigênio consumido, chumbo, entre outros, com características específicas que permitem atestar a qualidade da água (GASPAROTTO, 2011).

A água mineral é um produto conhecido mundialmente e sua principal característica é a qualidade e segurança que oferece aos consumidores. O principal indicador de contaminação é a presença de microrganismos, como *Escherichia coli*, coliformes totais (termotolerantes), *Pseudomonas aeruginosa* e clostrídios sulfito-redutores. Esses indicadores são utilizados para avaliar a qualidade das águas em todas as etapas do processo, até a qualidade final que é disponibilizada aos consumidores (BRASIL, 2006).

O gênero *Escherichia*, juntamente com os gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* constituem o grupo coliformes, no entanto vários outros gêneros e espécies pertencem ao grupo. Coliformes totais são bactérias do grupo coliforme, apresentam bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não apresentam a formação de esporos, e a oxidase é negativa, são seres capazes de desenvolver sobre a presença de sais biliares ou agentes que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído (BRASIL, 2006).

Coliformes podem ser diferenciados em dois grupos: Os coliformes totais, que são utilizados para verificar as condições de higiene e limpeza e os coliformes termotolerantes que são microrganismos indicadores de contaminação fecal (SIQUEIRA, 1995).

O sabor e o cheiro na água potável são ocasionalmente associados à presença de organismos como bactérias, embora os fungos também sejam responsáveis por modificar as características potáveis. Alguns fungos podem apresentar riscos para a saúde humana. Estes conseguem proliferar na água na forma de conídios, na forma de fragmentos de hifas e alguns fungos ainda conseguem esporular quando submersos podendo desenvolver em baixas concentrações de oxigênio (MOLINARO; CAPUTO; AMENDOEIRA, 2009).

Alguns fungos podem apresentar riscos para a saúde quando em contato com o ser humano, sendo capazes de manifestar alergias respiratórias e cutâneas leves e intensas, dependendo da predisposição dos indivíduos. Eles têm o potencial de atingir mucosas e outros tecidos subcutâneos causando infecções crônicas e letais (MORAES; PAES; HOLANDA, 2009).

A literatura científica aponta a prevalência de fungos na água, como *Aspergillus aculeatus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus japonicus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus tamarii*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium solitum*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Trichoderma pseudokoningii*, *Cryptococcus neoformans*, *Geotrichum candidum* (LIMA et al., 2017; LEAL et al., 2010; DANTAS et al., 2010).

Os fungos que apresentam maior incidência na água são fungos patogênicos, com características tóxica e alérgica, podendo apresentar características infecciosas principalmente em pessoas que apresentam sistema imunológico comprometido, como crianças, idosos e indivíduos imunodeprimidos. Estes agentes podem causar desde irritações na pele, asma, alergias, assim como danos ao fígado, como edema, cirrose hepática e necrose entre outros problemas, devido à produção de toxinas até micoses sistêmicas, danos ao sistema nervoso central e evolução ao óbito. Diante deste cenário, ressalta-se a importância em estudar fungos como indicador de qualidade na água (LEAL et al., 2010).

Portanto, é indispensável um controle na qualidade da composição das águas minerais por parte dos órgãos responsáveis afim de averiguar e cumprir as normas estabelecidos pela legislação. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água mineral comercializada na cidade de Cajazeiras-PB, por meio da realização de análises microbiológicas e físico-químicas.

## MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Cajazeiras-PB, no período de junho a novembro de 2019. Cajazeiras é um município com área de 565,9 km<sup>2</sup>, localizado na Paraíba. Segundo estimativas do IBGE, a população estimada é de 61.993 pessoas.

De acordo com Marconi e Lakatos (2005) o presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa quali-quantitativa, de caráter descritivo e experimental. Nesse contexto, este trabalho foi composto pela realização de análises de quatro marcas de água mineral comercializadas em supermercados na cidade de Cajazeiras- PB.

A coleta foi realizada do dia 20 de agosto a 15 de Setembro de 2019 em supermercados da cidade de Cajazeiras- PB. Foram utilizadas 12 amostras de 500 mL de água, três de cada fabricante. As amostras selecionadas foram armazenadas em caixa térmica para preservar a temperatura de armazenamento do estabelecimento comercial e lacradas em embalagens originais com possibilidade de contaminação externa mínimas. Após as coletas, as amostras foram levadas aos laboratórios de Microbiologia e Química localizados na Universidade Federal de Campina Grande *campus* Cajazeiras para o início dos testes. Todos os testes do estudo ocorreram em triplicata e as águas utilizadas selecionadas pela amostragem por conveniência.

O método do substrato cromogênico detecta coliformes totais e fecais. A sua composição nutritiva do reagente pode ser metabolizada pela enzima beta-galactosidase nos coliformes e beta-glucuronidase em casos de coliformes termotolerantes. Quando apresenta crescimento de coliformes, a enzima beta-galactosidase metaboliza os nutrientes do reagente alterando a cor de incolor para amarelo, enquanto os coliformes fecais metabolizam o composto nutritivo apresentando fluorescência (BRASIL, 2014).

A prática foi realizada no laboratório de Microbiologia do Centro de Formação de Professores, com o objetivo de verificar a presença de coliformes totais e fecais nas amostras. Na execução da técnica foram usadas as 12 amostras de água mineral identificadas como A, B, C e D, em triplicata, totalizando 36 tubos e adicionalmente foram usados 12 tubos com água destilada para controle negativo. Em todos os 48 tubos de ensaio foram adicionados 0,2673 gramas de colilert® IDEXX e 10 ml da amostra. Os tubos foram fechados com algodão estéril e agitados por inversão. Em seguida, foram incubados na câmara de germinação tipo Mangelsdorf® Solab-207/R a uma temperatura de 36° C com a foto luminosidade de 12/ 12 horas, sendo programada para que no período da noite a luz ambiente esteja ativada, respeitando o período de 48 horas. Após as 48 horas na estufa, as amostras foram analisadas pela técnica de luz negra, conforme as recomendações de Brasil (2013).

Para analisar a presença de fungos na água foi utilizada a técnica de isolamento adaptado de Gottlich et al (2002). O meio de cultura utilizado para essa técnica foi o Potato Dextrose Agar® HIMEDIA. O preparo do meio seguiu às recomendações do fabricante. Após o preparo, foi depositado em placas de Petri com diâmetros de 90 por 15 mm, respeitando um tempo de 15 minutos ou até o meio apresentar consistência gelatinosa (endurecida), logo após, foi acrescentado 1 mL de água com auxílio de uma micropipeta, de modo centralizado sobre o meio de cultura. Por fim, as placas foram fechadas com papel filme e distribuídas sobre a bancada, todas identificadas com data e hora.

As placas foram observadas diariamente e analisadas entre o terceiro e quinto dia, observando e realizando a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) e a verificação do tipo de fungo que cresceram. Por meio da microscopia foi constatado apenas o crescimento de fungos do tipo levedura. Para a identificação das leveduras, foram realizados testes presuntivos para *Candida*.

A contagem das colônias foi feita usando a média aritmética das colônias existentes nas placas de cada amostra, calculando o número de UFC por grama do produto. A média foi feita utilizando a fórmula de Brasil (2010):

$$\text{Média : } \left( \frac{a+b+c}{3} \right) \times 10^4,$$

onde a, b e c representam as Unidades Formadoras de Colônias encontradas em três placas de petri da mesma amostra e  $10^4$  representa o fator de diluição.

A prova da catalase avalia a atividade da enzima na degradação do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio, resultando na formação de bolhas. Na realização da técnica, transferiu-se parte da colônia da levedura depositando sobre uma lâmina de vidro, em seguida adicionou-se uma gota de solução a 3% de peróxido de hidrogênio, observando a atividade de borbulhação. Essa técnica foi realizada como triagem das leveduras, indicando que podem ser pertencentes ao gênero *Candida* (BRASIL, 2004; MIYASAKA; UNTERKIRCHER; SHIMIZU, 2008).

A prova do tubo germinativo consiste em um teste positivo para levedura da espécie *Candida albicans*. A técnica consistiu em semear com uma alça de platina uma pequena parte da colônia de levedura, adicionando a um eppendorf com 0,5 ml de soro humano. As técnicas foram realizadas em cabine de fluxo laminar com o auxílio do bico de Bunsen para garantir as mínimas condições de esterilidade.

Logo após, as amostras foram levadas a estufa bacteriológica e incubadas a uma temperatura de 37° C por um período máximo de 3 horas. Ao finalizar o tempo estabelecido, houve o preparo das lâminas, com uma pipeta volumétrica e ponteira estéril, foi realizada a retirada de uma gota da amostra, depositando sobre uma lâmina para microscopia, corada com azul de metileno e acrescentada uma lamínula, realizando a visualização por meio da microscopia óptica. O resultado presuntivo positivo foi visualizado como um filamento fino e cilíndrico, referente ao blastoconidio da levedura (BRASIL, 2004).

A verificação do potencial Hidrogeniônico (pH) das amostras de água mineral foi realizada por meio de um pHmetro de bancada Tecnopon® AF405. Após a calibração do aparelho com os tampões, iniciou-se a medição do pH das amostras, e para isto, foram adicionados 30 mL de cada amostra de água mineral em béquers de 50 mL. A leitura foi realizada após a estabilização dos valores.

Os cloretos encontrados em meio aquoso estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio. Concentrações altas deste íon podem restringir o uso da água devido o efeito laxativo e o sabor que este pode provocar, a portaria nº 2.914/2011 estabelece a concentração máxima de cloretos de 250 mg/L (BRASIL,2006).

Para quantização de cloretos foi optado pelo método de titulação com nitrato de prata padronizado a 11,02 mmol.dm<sup>-3</sup>. Utilizando uma pipeta graduada foi adicionado 25 mL da amostra a um erlenmeyer e logo após foram adicionados 1 mL da solução indicadora de cromato de potássio K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, e com o sistema preparado, a amostra foi titulada utilizando a solução de nitrato de prata como titulante. O volume do



titulante escoado foi devidamente observado e anotado, para que a partir deste fosse realizado os cálculos para quantização da alcalinidade total (BRASIL,2006).

A quantização da alcalinidade da água é de suma importância para sua qualidade, pois é a partir de seu teor que se estabelece a quantidade de produtos químicos que serão utilizados para o seu tratamento. A alcalinidade total da água é encontrada a partir da soma dos diferentes compostos com alcalinos, como por exemplo, hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos (estes vão estar juntos de um metal alcalino). Alcalinidade representa a capacidade que o meio aquoso possui de neutralizar ácidos. As concentrações de alcalinidade devem estar em equilíbrio (BRASIL, 2006).

Para quantização da alcalinidade total foi optado pelo método de titulação com ácido sulfúrico padronizado a  $17,5 \text{ mmol.dm}^{-3}$ . Utilizando uma pipeta graduada foram adicionados 25 mL da amostra a um erlenmeyer e logo após foram adicionadas três gotas da mistura indicadora de verde de bromocresol/vermelho de metila, e com o sistema preparado, a amostra foi titulada utilizando a solução de ácido sulfúrico como titulante. O volume do titulante escoado foi devidamente observado e anotado, para que a partir deste fosse realizado os cálculos para quantização da alcalinidade total.

A condutividade expressa a capacidade que um composto tem em conduzir corrente elétrica. A condutividade elétrica é uma propriedade que depende estritamente da temperatura, logo, os resultados obtidos estarão acompanhados da temperatura expressa em °C. Os valores da condutividade foram expressos em siemens ( $\mu\text{S/cm}$ ).

Os testes ocorreram com o condutivímetro® SCHOTT. Após ligar o aparelho, o eletrodo foi devidamente lavado com água destilada e seco com papel absorvente macio. Com o aparelho pronto, adicionou-se quantidade suficiente da amostra em um tubo de ensaio, para que o eletrodo fosse submergido (aproximadamente 20ml), aguardou-se a estabilização do aparelho e realizou-se a leitura da condutividade. Com o término da leitura, o eletrodo foi retirado do tubo de ensaio e devidamente lavado com água destilada para análise das outras amostras.

Os dados obtidos foram analisados, tabulados e tabelados utilizando o software Microsoft Excel.

## RESULTADOS

Das 48 amostras analisadas com o reagente Colilert® IDEXX, 13 amostras apresentaram crescimento para coliformes totais e sete amostras apresentaram crescimento para coliformes fecais. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela abaixo (tabela 1).

**Tabela 01:** Resultados das análises com o reagente Colilert® IDEXX nas águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras/PB.

| Amostras | Coliformes Totais (%) | Coliformes Fecais |
|----------|-----------------------|-------------------|
| A        | 33,33%                | 11,11%            |
| B        | 11,11%                |                   |

|   |      |        |
|---|------|--------|
| C | 0%   | 0%     |
| D | 100% | 66,66% |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As amostras A, B, C e E foram semeadas em meio de cultura. Realizada a contagem das colônias que cresceram. Na tabela 02 estão expressas todas as amostras, especificando aquelas que apresentam crescimento, também está disposta a média das Unidades Formadores de Colônia (UFC/g), utilizando a metodologia proposta por Brasil (2010).

O crescimento de levedura foi verificado em 100% das amostras das marcas A e B e em uma amostra da marca C, a marca D não manifestou crescimento. Foi identificado *Candida albicans* em 33,33% nas amostras da marca A, 22,22% positivo para a marca B e 11,11% da marca C. Desse modo, as águas A, B e C podem representar uma possível via de transmissão de fungos leveduriformes, podendo comprometer a saúde dos consumidores.

**Tabela 02:** Resultados das amostras que apresentaram crescimento de levedura, UFC/g e resultado positivo no experimento tubo germinativo.

| Amostras         | Crescimento de Levedura | UFC(g)                 | Identificação de <i>Candida albicans</i> |
|------------------|-------------------------|------------------------|--|
| A1.1; A1.2;A1.3  | Positivo                | 12,66x10 <sup>4</sup>  | +  |
| A2.1; A2.2;A2.3  | Positivo                | 8,66 x 10 <sup>4</sup> |  |
| A3.1;A3.2;A3.3   | Positivo                | 70,33x10 <sup>4</sup>  |  |
| B1.1; B1.2; B1.3 | Positivo                | 109x10 <sup>4</sup>    |  |
| B2.1;B2.2;B2.3   | Positivo                | 24,66x10 <sup>4</sup>  | +  |
| B3.1             | Positivo                | 3x10 <sup>4</sup>      | +  |
| B3.2             | Positivo                | 3x10 <sup>4</sup>      |  |
| C3.2             | Positivo                | 1x10 <sup>4</sup>      | +  |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os resultados obtidos para o pH exibidos na tabela 3, apresentaram-se dentro dos padrões, revelaram características de águas ácidas, assim como apresentaram uma pequena diferença com relação ao valores registrados no rótulo.

**Tabela 3:** Comparação entre o pH do rótulo e o pH encontrados na verificação com pHmetro de bancada de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB.

| Amostra | pH no rótulo | pH encontrado |
|---------|--------------|---------------|
| A1      | 5.97         | 6.78          |
| A2      | 5.97         | 6.42          |

|    |      |      |
|----|------|------|
| A3 | 5.97 | 6.48 |
| B1 | 4.89 | 5.59 |
| B2 | 4.89 | 5.44 |
| B3 | 4.89 | 5.46 |
| C1 | 5.59 | 6.71 |
| C2 | 5.59 | 6.68 |
| C3 | 5.59 | 6.68 |
| D1 | 5.63 | 6.61 |
| D2 | 5.63 | 6.59 |
| D3 | 5.63 | 6.56 |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os dados obtidos através da metodologia descrita para a verificação da quantidade de cloreto seguem abaixo, descritos na tabela 4. Os resultados obtidos (23,44 a 92,20mg/L) encontram-se dentro do permitido pela portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde que estabelece o teor de 250 mg/L como valor máximo (BRASIL, 2006).

**Tabela 04:** Comparação entre a concentração de cloreto exposta no rótulo e a concentração encontrada em laboratório na análise de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB.

| Amostras | Cloreto no Rótulo (mg/L) | Cloreto encontrado (mg/L) |
|----------|--------------------------|---------------------------|
| A1       | 67.38                    | 87.12                     |
| A2       | 67.38                    | 92.20                     |
| A3       | 67.38                    | 92.20                     |
| B1       | 19.71                    | 28.52                     |
| B2       | 19.71                    | 28.52                     |
| B3       | 19.71                    | 27.35                     |
| C1       | 10.71                    | 24.61                     |
| C2       | 10.71                    | 27.35                     |
| C3       | 10.71                    | 25.78                     |
| D1       | 9.89                     | 25.76                     |
| D2       | 9.89                     | 23.44                     |
| D3       | 9.89                     | 23.44                     |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Foram averiguadas as concentrações da alcalinidade em todas as amostras, e os resultados obtidos estão contidos na tabela 05. Todas as amostras encontram-se dentro dos valores entre 20 mg/L de CaCO<sub>3</sub> a 2000 mg/L de CaCO<sub>3</sub> (COLOMBO, 2013).

**Tabela 05:** Verificação da Alcalinidade em amostras de água minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras-PB.

| Amostras | Alcalinidade (mg/l) |
|----------|---------------------|
| A1       | 56                  |
| A2       | 58.67               |
| A3       | 53.36               |
| B1       | 16                  |
| B2       | 16                  |
| B3       | 18.67               |
| C1       | 53.36               |
| C2       | 50.67               |
| C3       | 48                  |
| D1       | 66.67               |
| D2       | 72                  |
| D3       | 64                  |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O parâmetro condutividade foi interpretado em conformidade com São Paulo (2017), quando a condutividade denota níveis superiores a 100  $\mu\text{S/cm}$ , é indício de ambiente impactado. E dentre as quatro marcas averiguadas, a marca A apresentou valores superiores a esse, indício de maior concentração de sólidos dissolvidos nessas amostras. Os valores encontrados foram de 154,46  $\mu\text{S/cm}$ , 152,86  $\mu\text{S/cm}$ , 163,93  $\mu\text{S/cm}$ . As demais B, C e D apresentaram valores entre 32,50  $\mu\text{S/cm}$  e 49,9  $\mu\text{S/cm}$ . Os valores referentes as concentrações da condutividade estão apresentados na tabela 06.

**Tabela 06:** Média da condutividade encontrada por meio do teste realizado no laboratório na análise de amostras de água mineral de Cajazeiras-PB.

| Amostras       | Temperatura das amostras | Média da condutividade  |
|----------------|--------------------------|-------------------------|
| A1.1;A1.2;A1.3 | 25.5 C °                 | 154.46 $\mu\text{S/cm}$ |
| A2.1;A2.2;A2.3 | 25.9 C°                  | 152.86 $\mu\text{S/cm}$ |
| A3.1;A3.2;A3.3 | 26.4 C°                  | 163.93 $\mu\text{S/cm}$ |
| B1.1;B1.2;B1.3 | 25.4 C°                  | 32.50 $\mu\text{S/cm}$  |
| B2.1;B2.2;B2.3 | 25.4 C°                  | 32.56 $\mu\text{S/cm}$  |
| B3.1;B3.2;B3.3 | 25.4 C°                  | 32.51 $\mu\text{S/cm}$  |
| C1.1;C1.2;C1.3 | 26.4 C°                  | 44.6 $\mu\text{S/cm}$   |
| C2.1;C2.2;C2.3 | 26.5 C°                  | 45.1 $\mu\text{S/cm}$   |
| C3.1;C3.2;C3.3 | 26.5 C°                  | 46.1 $\mu\text{S/cm}$   |
| D1.1;D1.2;D1.3 | 26.6 C°                  | 48.2 $\mu\text{S/cm}$   |
| D2.1;D2.2;D2.3 | 26.8 C°                  | 49.9 $\mu\text{S/cm}$   |

---

|                |         |            |
|----------------|---------|------------|
| D3.1;D3.2;D3.3 | 26.7 C° | 49.9 µS/cm |
|----------------|---------|------------|

---

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

## DISCUSSÃO

Os resultados de verificação da presença de coliformes fecais e totais foram positivos nas amostras A, B e D em conformidade com Santana *et al.* (2003), que realizaram um estudo com 44 amostras de água mineral, sendo que 25% (11 amostras) apresentaram crescimento para coliformes totais e 20,4% (9 amostras), apresentaram resultados positivos para *E. coli*, portanto apresentando características fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.

Silva e Rosa (2016) também relataram um estudo com quatro marcas de água mineral comercializadas na cidade de Natal-RN com resultados opostos, onde nenhuma das marcas analisadas apresentou contaminação por coliformes termotolerantes, sendo consideradas adequadas para o consumo humano.

O crescimento de levedura foi verificado em 100% das amostras das marcas A e B e em uma amostra da marca C, também foi constatada a positividade para *Candida albicans* nas três marcas e na marca D não manifestou crescimento.

Ainda não existem limites aceitáveis para a presença de fungos na água potável previstos na legislação brasileira. No entanto, majoritariamente, são organismos capazes de trazer danos à saúde humana. Entre outras características, são produtores de biofilmes, com a finalidade de maior adesão a uma superfície, visando aumentar a própria sobrevivência. Espécies de *Candida sp.* são causadoras de infecções em seres humanos, habitam diversas regiões do corpo como o aparelho digestório, respiratório, no tegumento cutâneo e na vagina e podem apresentar manifestações diversas dependendo do sistema imunológico dos indivíduos (BRASIL, 2004).

Otoni *et al.* (2014) realizaram uma pesquisa com 13 amostras de água mineral engarrafada e 37 amostras de bebedouros de pressão, onde realizaram testes para verificar a presença de leveduras. Detectaram 92,3% das amostras da água mineral e 21,6% das amostras da água dos bebedouros foram positivas para o crescimento de levedura, demonstrando a necessidade de maior investigação sobre a qualidade fúngica das águas comercializadas.

O pH das amostras manteve valores dentro da faixa aceitável como ideal. De acordo com Buzelli e Cunha-Santino (2013), o pH é diretamente influenciado pelas taxas de fotossíntese presente no ambiente, quando o valor se altera relaciona ao aumento do nitrogênio e fósforo, tornando mais alcalino em decorrência da diminuição das concentrações de gás carbônico na água.

O pH alterado resulta em mudanças no perfil de solubilização de substâncias, atuando na quebra da homeostase e ocasionando o surgimento do processo saúde-doença (VON, 1996). Resende e Prado (2008) realizaram a verificação do pH em 10 marcas de água mineral comercializadas no Distrito Federal e os resultados obtidos na análise estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, com uma pequena diferença do exposto do rótulo, corroborando com os dados apresentados no presente estudo.

Os valores de pH obtidos nas aferições deste trabalho apresentam valores distintos a Cunha et al. (2012), onde foram analisadas amostras de três marcas de água mineral em garrações de 20 L, identificadas como A, B e C e adquiridas em estabelecimentos comerciais. Com relação aos valores médios de pH, observou-se variações significativas entre as marcas. Portanto, o pH das amostras se encontra em desacordo com o valor encontrado nos rótulos.

Os resultados encontrados em todas as amostras no teste de verificação de cloreto encontram-se dentro do permitido pela portaria (BRASIL, 2000). Valores superiores podem vir a alterar o sabor da água, conferindo característica laxativa àqueles que consumirem (BRASIL,2006).

Silva Filho, Braz e Chagas (2016) encontraram resultados semelhantes ao analisarem a qualidade físico-química de cinco amostras de águas minerais vendidas no município de Campina Grande - PB. Nesse experimento, os valores encontrados nos testes de concentração de cloretos apresentaram-se dentro das faixas permitidas.

No estudo realizado por Morgano et al. (2002) onde obtiveram resultados semelhantes, foram realizados testes físico-químicos em oito marcas de água mineral na cidade de Campinas- SP, e o teste de verificação de cloreto foram satisfatórios ao padrão de qualidade. Os resultados obtidos mostraram que as águas analisadas estavam adequadas para o consumo da população, em relação ao teor da concentração de cloreto.

Estudo realizado por Braz et al. (2015), onde a alcalinidade resultou num valor médio de 5,11 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. As amostras avaliadas não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si. Conclui-se que as três marcas de águas minerais comercializadas em Campina Grande estão fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, pois apresentaram alguns valores adversos à entre 20- 200 como recomendado pela legislação. Isso inviabiliza a comercialização dos produtos de acordo com os resultados obtidos.

Assim também como Cunha et al. (2012) analisaram a qualidade físico-química de cinco amostras de águas minerais vendidas na cidade de Campina Grande, foram realizados testes físico-químicos, dentre eles o teste para alcalinidade, cuja alcalinidade foi de 5,11 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. O coeficiente de variação indicou 1,06% de variância no tratamento das triplicatas das cinco amostras de águas minerais naturais. Conclui-se que as cinco amostras de águas minerais analisadas estão fora dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação nacional vigente, pois todas apresentaram valores adversos aos parâmetros nela exigidos.

A alcalinidade tem a função de tamponar a água, auxiliando na manutenção do pH. A sua concentração não se relaciona com riscos a saúde humana, no entanto valores alterados conferem alterações no sabor à água, resultando em rejeições por parte dos consumidores (VON,1996; BRASIL, 2014).

O parâmetro condutividade elétrica foi verificado e interpretado como fora do padrão nas amostras da marca A, as demais marcas B, C e D apresentaram valores dentro do permitido. A sua alteração pode estar relacionada à formação rochosa das fontes de água, com elevados níveis de sólidos totais dissolvidos e com o derramamento de esgotos domésticos ou industriais. A condutividade está associada com a dissolução na concentração de íons nas águas naturais (BRASIL, 2014).

Foram analisadas quatro marcas comerciais de água mineral, da cidade de Teresina-PI. Para cada marca foram selecionadas duas garrafas de 300 ml de lotes distintos, identificadas com letras de A a D. No teste de condutividade elétrica, os valores se apresentaram muito abaixo daquele expresso no rótulo. Concluindo que as marcas analisadas apresentaram equívocos na rotulagem, os valores encontrados nas análises físico-químicas encontram-se distintos daqueles contidos nos rótulos (DIAS et al., 2010).

Carvalho (2015) avaliou a qualidade físico-química e microbiológica de amostras de água mineral envasadas, em 21 amostras de 20 litros cada, em sete pontos distintos nos meses de junho, agosto e outubro de 2014, comercializadas em postos de combustíveis no município de Goiânia-GO. Em relação à condutividade, das 15 amostras analisadas para a marca "A", 13 apresentaram valores acima do valor descrito no rótulo. As marcas "B" e "C" apresentaram padrão semelhante, pois, em ambas, uma amostra estava acima, e duas abaixo do valor fixado no rótulo, respectivamente, de 11,3 e 13,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados encontrados, todas as amostras analisadas apresentaram alterações e contaminação nos testes realizados. Apesar da variação do grau de alteração dos padrões, essas características indicam que o consumo de águas minerais na cidade de Cajazeiras-PB representam uma possível via de transmissão de patologias aos consumidores. Recomenda-se atenção na fiscalização de águas envasadas, especialmente em garrafas de 500 ml, por parte dos órgãos governamentais. Além disso, sugere-se a inserção de novos parâmetros de qualidade, como a análise da presença de fungos, que atualmente não são realizados pelos órgãos de fiscalização. Devido ao pequeno número de amostras analisadas neste estudo, recomenda-se um experimento com o monitoramento espaço-temporal das águas minerais comercializadas na cidade de Cajazeiras-PB para obter um perfil mais detalhado que possibilite traçar estratégias de intervenção no referido município.

## AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Agradecemos a equipe da CAGEPA da cidade de Cajazeiras- PB pela honrosa ajuda com o reagente Colilert® IDEXX.

---

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, Brasília, 2010.
2. BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000. Brasília, 2000.
3. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 274 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para águas envasadas e gelo, Brasília, 2005.

4. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS, Brasília, 2014.
5. Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 2ª ed. rev. Brasília, 2006, p.142.
6. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água . Brasília, 2013. 150 p.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Detecção e Identificação dos Fungos de Importância Médica, Brasília, 2004.
8. BRAZ, A. S. et al. Análise da qualidade físico-química de três marcas de águas minerais comercializadas em Campina Grande-PB. 2015.
9. CARVALHO, M. F de. Avaliação da qualidade da água mineral comercializada em postos de combustíveis no município de Goiânia. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Produção Sustentável, Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.
10. COLOMBO, P. Determinação de alcalinidade em águas. São Paulo, 2013.
11. CUNHA, H. F. A et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. Revista Ambiente & Água: An Interdisciplinary Journal of Applied Science, Taubaté, v. 7, n. 3, p.155-165, 2012.
12. DANTAS, A. K. D et al. Qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano. Revista Biociências, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 2, p.132-138, 2010.
13. DIAS, A. M. et al. Características físico-químicas de águas minerais das regiões Sul e Sudeste do Brasil. 2012.
14. ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Desenvolvimento. Análise de Competitividade da Indústria de Água Mineral do Estado do Espírito Santo. Vitória, 2015.
15. FREITAS, M. B de; BRILHANTE, M. O; ALMEIDA, M. L. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 3, n. 17, p.651-660, 11 dez. 2001.
16. GASPAROTTO, F. A. Avaliação ecotoxicológica e microbiologia da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba/ SP. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
17. Gottlich E et al. Fungal flora in groundwater-derived public drinking water. International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 205, n.4, 2002. p.269-279.
18. LEAL, A. F. G et al. Ocorrência de fungos filamentosos de importância médica em água de bebedouros. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 7, n. 4, p.576-579, 2010.



19. LIMA, A. K. S de et al. Fungos isolados da água de consumo de uma comunidade ribeirinha do médio Rio Solimões, Amazonas-Brasil: potencial patogênico. *Revista Ambiente e Água*, Taubaté, v. 12, n. 6, p.2-9, Nov./Dec. 2017.
20. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6.ed. São Paulo: Atlas. 2005.
21. MIYASAKA, N. R.S.; UNTERKIRCHER, C. S.; SHIMIZU, M. T.. Catalase activity of different *Candida* species after exposition to specific antiserum. *Brazilian Journal Of Microbiology*, São Paulo, v. 39, n. 1, p.7-13, jan/mar. 2008.
22. MOLINARO, E. M; CAPUTO, L. F. G; AMENDOEIRA, M. R. R (Org.). Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde. 4. ed. Rio de Janeiro: Epsjv; loc. 496 p.2009.
23. MORAES, A. M. L. de; PAES, R. de A; HOLANDA, V. L. de. Micologia. In: A MORGANO, Marcelo A; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (Org.). Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde. 4. ed. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz (ioc), 2009. Cap. 4. p. 399-496.
24. MORGANO, M. A et al. Avaliação físico-química de águas minerais comercializadas na região de Campinas, SP. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, p.239-243, set-dez, 2002.
25. OTTONI, L. C. C. et al. Ocorrência de Fungos em Água para Consumo humano. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 10, n. 18, p.3426-3433, maio de 2014.
26. RESENDE, A; PRADO, C. N do. Perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal. *Revista de Saúde e Biologia*, Campo Mourão-pr, v. 3, n. 2, p.16-22, 2008.
27. SANTANA, A. de S. et al. Qualidade microbiológica de águas minerais. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, p.5-13, 11 nov. 2003.
28. SÃO PAULO, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo- CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São, Paulo, São Paulo, 2017.
29. SILVA F, E. D da; BRAZ, A. S; CHAGAS, R. C. O. Avaliação dos parâmetros físico-químicos de águas minerais comercializadas no município de Campina Grande – PB. *Revista Principia*, João Pessoa, n. 30, p.9-17, set. 2016.
30. SILVA, C. F. M da; ROSA, M. S. Análise microbiológica de diferentes marcas de água mineral comercializada na cidade de Natal - RN. *Higiene Alimentar*, Natal, v. 30, n. 258/259, p.69-72, 2016.
31. SIQUEIRA, R. S. Manual de Microbiologia de Alimentos/Manual EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, Rio de Janeiro, 1995.
32. VON, M. S. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Minas Gerais: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996. 243 p.

**ANEXO**

**Anexo A: Normas para a publicação de artigos na Revista Eletrônica Acervo Mais Saúde.**

Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude>

**Título do trabalho em português [deve ser conciso e informativo,  
negrito Arial 14]**

Título do trabalho em Inglês [Arial 12]

Título do trabalho em Espanhol [Arial 12]

Nome Completo dos Autores<sup>1\*</sup>, Segundo Autor<sup>2</sup>, Terceiro Autor<sup>2</sup>. [são permitidos no máximo 10 autores (atualização de normas feita em 01/11/2019), note que autores da mesma instituição compartilham do mesmo número que está descrito no rodapé, Arial 12]

---

**RESUMO [negrito, Arial 10] máximo 200 palavras**

**Objetivo [negrito, Arial 10]:** Iniciar com o verbo no infinitivo, de forma clara quais são os objetivos do trabalho. **Métodos [negrito, Arial 10]:** Descrever todos os pontos metodológicos de forma sucinta, público, localização, coleta de dados e instrumento de pesquisa. Para estudo de revisão narrativa esta seção não é necessária. **Resultados/Revisão Bibliográfica/Relato de experiência/ou/Detalhamentos de Caso [negrito, Arial 10]:** Para cada tipo de artigo usar o subtítulo pertinente. Mostrar os principais resultados/detalhamento/relato que respondem a pergunta/propósito do estudo. Lembre-se que esta seção é a mais importante do artigo. **Conclusão [negrito, Arial 10]:** Escrever de forma clara, máximo 2 frases, os pontos fortes do estudo e as limitações. Deve ser pertinente aos resultados apresentados. No total não deixar ultrapassar as **200 palavras**; veja abaixo o exemplo que um de nossos autores usou para resumir seu estudo.

---

**Palavras-chave [negrito, Arial 10]:** Palavra-chave1, Palavra-chave2, Palavra-chave3 [separada por vírgula].

**Autores da mesma instituição compartilham do mesmo número.**

**Caso tenha sido financiado por alguma agência incluir aqui o nome, modalidade e processo.**

**SUBMETIDO EM: XX/2019**

**ACEITO EM: XX/2019**

**PUBLICADO EM: XX/2019**

## **INTRODUÇÃO [Negrito, Arial 10]**

Deve ser sucinta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento que serão abordadas no artigo. Deve ser compreensível para o leitor em geral [Arial 10].

O texto não deve ser extenso, mas também tem que ser suficiente para introduzir ao leitor as principais informações sobre o tema. **NOTA: Usar citação direta apenas em ocasiões especiais onde não há como transcrever o texto, como é o exemplo de artigos de leis; nesse caso a seção direta deve estar em recuo de 2 cm em itálico.**

**As siglas e abreviaturas**, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**As citações de autores >>NO TEXTO<<** deverão seguir os seguintes exemplos:

- **Início de frase**

- 1 autor - Baptista DR (2002);
- 2 autores – Souza JG e Barcelos DF (2012);
- 3 ou mais autores - Porto AS, et al. (1989).

- **Final de frase**

- 1, 2, 3 ou mais autores, subsequente (BAPTISTA DR, 2002; SOUZA JG e BARCELOS DF, 2012; PORTO AS, et al., 1989).

**NOTA: Usar citação direta apenas em ocasiões especiais onde não há como transcrever o texto, como é o exemplo de artigos de leis; nesse caso a seção direta deve estar em recuo de 2 cm em itálico.**

## **MÉTODOS [Negrito, Arial 10]**

Devem descrever de forma clara e sem prolixidade as fontes de dados, a população estudada, a amostragem, os critérios de seleção, procedimentos analíticos e questões éticas relacionadas à aprovação do estudo por comitê de ética em pesquisa (pesquisa com seres humanos e animais) ou autorização institucional (levantamento de dados onde não há pesquisa direta com seres humanos ou animais).

## **RESULTADOS [Negrito, Arial 10]**

Devem se limitar a descrever os resultados encontrados, sem incluir interpretações e/ou comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito nas figuras. Caso haja figuras, gráficos e/ou tabelas os mesmos devem ser citados no texto dos resultados ao final do parágrafo de apresentação dos dados, exemplo: (**Figura 1**), (**Gráfico 1**), (**Tabela 1**).

**NOTA: Se os autores acharem conveniente pode apresentar a seção de Resultado e Discussões em uma mesma seção.**

**Figuras - Limitadas a 6 no total** (podendo incluir tabelas, gráficos ou figuras); nelas devem constar apenas dados imprescindíveis.

**Exemplo de figura - NOTA: Todas as figuras devem ter TÍTULO e FONTE.**

- As figuras, gráficos e/ou tabelas devem ser citados no texto ao final do parágrafo de apresentação dos dados, exemplo: (**Figura 1**), (**Gráfico 1**), (**Tabela 1**).

de Saúde, n=100. Juiz de Fora-MG, 2018. [a figura deve ter título claro e objetivo]

| Variável                       | N              | %           |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| <b>Sexo</b>                    |                |             |
| Masculino                      | 80             | 80          |
| Feminino                       | 20             | 20          |
| <b>Idade</b>                   |                |             |
| 30-40                          | valor absoluto | porcentagem |
| 41-50                          | valor absoluto | porcentagem |
| 51-60                          | valor absoluto | porcentagem |
| Etc...                         | valor absoluto | porcentagem |
| <b>Escolaridade</b>            |                |             |
| Etc...                         | valor absoluto | porcentagem |
| <b>Outras variáveis etc...</b> |                |             |
|                                | valor absoluto | porcentagem |
| <b>Total</b>                   | <b>100</b>     | <b>-</b>    |

Fonte: Dados da pesquisa, 2018. [não se esquecer da fonte]

## **DISCUSSÃO [Negrito, Arial 10]**

Deve incluir a interpretação dos autores sobre os resultados obtidos e sobre suas principais implicações, a comparação dos achados com a literatura, as limitações do estudo e eventuais indicações de caminhos para novas pesquisas.

**NOTA: Se os autores acharem conveniente pode apresentar a seção de Resultado e Discussões em uma mesma seção.**

### **CONCLUSÃO ou CONSIDERAÇÕES FINAIS [Negrito, Arial 10]**

Deve ser pertinente aos dados apresentados. **Limitada a um parágrafo final.**

### **AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO [Negrito, Arial 10]**

Menções em agradecimentos incluem instituições que de alguma forma possibilitaram a realização da pesquisa e/ou pessoas que colaboraram com o estudo, mas que não preencheram os critérios para serem co-autores. Quanto ao financiamento, a informação deverá ser fornecido o nome da agência de fomento por extenso seguido do número de concessão.

### **REFERÊNCIAS [Negrito, Arial 10]**

**Máximo de 40** e devem incluir apenas aquelas estritamente relevantes ao tema abordado. As referências deverão ser **numeradas em ordem alfabética** conforme os seguintes exemplos:

#### **Como citar Artigos:**

- 1 autor - JÚNIOR CC. Trabalho, educação e promoção da saúde. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2014; 6(2): 646-648.
- 2 autores - QUADRA AA, AMÂNCIO AA. A formação de recursos humanos para a saúde. Ciência e Cultura, 1978; 30(12): 1422-1426.
- 3 ou mais autores - BONGERS F, et al. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. Vegetatio, 1988; 74: 55-80.

**NOTA: Não é preciso apresentar o endereço eletrônico “Disponível em” nem a data do acesso “Acesso em”.**

#### **Como citar Livros:**

**(NOTA: tente usar apenas artigos científicos, usar livros em casos extraordinários).**

- CLEMENT S, SHELFORD VE. Bio-ecology: an introduction. 2nd ed. New York: J. Willey, 1966; 425p.
- FORTES AB. Geografia física do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Globo, 1959; 393p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Educação. Laboratório de Ensino Superior. Planejamento e organização do

ensino: um manual programado para treinamento de professor universitário. Porto Alegre: Globo; 2003; 400 p.

### **Como citar Teses e Dissertações**

- DILLENBURG LR. Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga em Emboaba, RS. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986; 400 p.

### **Como citar Páginas da Internet: (NOTA: usar páginas da internet apenas em casos extraordinários)**

- POLÍTICA. 1998. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam Informática. Disponível em: <http://www.dicionario.com.br/língua-portuguesa>. Acesso em: 8 mar. 1999.