

# ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA EM UM SUPERMERCADO DE BELÉM-PA

**Dayane Silva Corrêa**

**Laiz Lima de Macêdo** ✉

Curso de Nutrição – Centro Universitário do Estado do Pará,  
CESUPA.

**Diolenne Lethiere Zagalo Mendonça**

Laboratório de Físico-Química do curso de Nutrição do  
Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

**Cristiano Quaresma da Silva**

Laboratório de Microbiologia do curso de Nutrição do  
Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

laiz.nt@gmail.com ✉

de Belém – Pará. A pesquisa realizada foi do tipo quantitativa e transversal, onde foram avaliados um total de 12 amostras. As amostras foram coletadas em um supermercado de Belém-PA e analisadas nos Laboratórios de Higiene dos Alimentos e Análise de Alimentos do CESUPA. Todas as amostras analisadas apresentaram-se de acordo com os padrões microbiológicos exigidos pela RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005 e com os parâmetros físico-químicos legais vigentes estabelecidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011.

Palavras-chave: água; água mineral; avaliação microbiológica, avaliação físico-química.

## RESUMO

O estudo tem como objetivo analisar a qualidade por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas minerais comercializadas em um supermercado na cidade

[Digite texto]

## SUMMARY

The study aims to analyze the quality by physical-chemical and microbiological analyzes of mineral waters sold in a supermarket in the city of Belém – Pará. The research was quantitative and the cross-sectional, where a total of 12 samples were evaluated. Samples were collected at a supermarket in Belém-PA and analyzed in the Food Hygiene and Food Analysis Laboratories of CESUPA. All

samples analyzed were in accordance with the microbiological standards

required by RDC No. 275 of September 22, 2005 and the statutory physicochemical parameters established by Ordinance No. 2,914, of December 12, 2011.

Keywords: water, mineral water, microbiological, physico-chemical evaluation.

## INTRODUÇÃO



Água é uma substância inorgânica composta e de fundamental importância para existência dos seres vivos, sendo a constituinte mais abundante da matéria viva chegando a um percentual médio de

75% desta. É um recurso natural intensamente explorado pelo homem e nas últimas décadas a sua disponibilidade para o consumo humano encontra-se limitada por diversos fatores, entre estes estão a escassez natural e a contaminação biológica e físico-química provenientes de atividades antrópicas e industriais, agricultura, ocupação desordenada do solo e despejo de efluentes e esgoto sanitário não tratados (ROCHA et al., 2009).

Para que a água superficial seja viável para consumo, diversas tecnologias são aplicadas, porém muitos consumidores preferem

beber água mineral à água tratada, devido atribuírem a este produto características relacionadas à inocuidade e segurança alimentar, entre tanto, independente da fonte (superficial ou subterrânea) a água pode servir de veículo para vários agentes biológicos e químicos sendo necessário observar os fatores que podem interferir negativamente na sua qualidade (DI BERNARDO, 1993).

Segundo a RDC Nº. 173, de 13 de Setembro de 2006 a água mineral natural é aquela obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É

caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais. Esta é especialmente enriquecida em sais retirados das rochas e sedimentos por onde percorreram muito vagorosamente. Por tanto, são aquelas que conseguiram atingir profundidades maiores e que, por isto, se enriqueceram em sais, adquirindo novas características físico-químicas (DA SILVA, 2008).

A contaminação da água mineral pode ocorrer na fonte, no envase (devido à natureza do processo ou à reutilização de recipiente não devidamente higienizado), ou no transporte e armazenamento, no caso da embalagem não ser

absolutamente estanque (INMETRO, 1997).

Uma vez que a água é um elemento tão importante para a sobrevivência e que o consumo de água mineral é crescente, faz-se necessário o controle de qualidade desta última através da adequação aos padrões higiênico-sanitários legais posto que o consumo de produto impróprio pode trazer repercussões em grandes escalas para a coletividade (RIEDEL, 2005).

Face ao exposto, o objetivo deste estudo é analisar a qualidade por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas minerais comercializadas em um supermercado no município de Belém – Pará.

#### METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi do tipo quantitativa e transversal, através de análises laboratoriais e consultas bibliográficas em artigos científicos e livros técnicos, na qual, foram avaliados um total de 12 amostras de água mineral que estavam acondicionadas em garrafas plásticas de 1,5L, sendo 6 da marca A e 6 da marca B. A pesquisa ocorreu no período de 7 a 11 de outubro de 2013.

Após a aquisição das amostras em um supermercado de Belém-PA, estas foram transportadas em sacola plástica flexível pertencente ao supermercado em temperatura ambiente. As amostras foram submetidas a testes microbiológicos no Laboratório de Higiene dos Alimentos para identificar a presença ou não de bactérias do grupo

de coliformes totais e termotolerantes, conforme as metodologias descritas por Silva et al. (2010). Em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Alimentos ambos localizados no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), para a realização das análises físico-químicas, segundo os métodos descritos nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz

(2005), onde determinou-se: Dureza, Alcalinidade, Cloretos e pH.

Os resultados foram comparados com os padrões microbiológicos dispostos na Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005, e com os padrões físico-químicos estabelecidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Os dados obtidos foram analisados com o programa *Microsoft Excel*

2010, para a geração de gráficos e tabelas e posterior discussão.

## RESULTADOS E

## DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos e físico-químicos obtidos neste estudo estão dispostos na Tabela 1 e na Tabela 2 respectivamente.

**Tabela 1:** Resultados das Análises Microbiológicas realizadas em duas marcas de água mineral comercializadas em um supermercado no município de Belém – Pará.

<b>Amostra</b>	<b>Resultados Coliformes a 35°C</b>	<b>Resultados Coliformes a 45°C</b>
<b>Amostra 1A</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 2A</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 3A</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 4A</b>	Ausência em 100 ml da amostra.	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 5A</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra
<b>Amostra 6A</b>	Ausência em 100 ml da amostra.	Ausência em 100 ml da amostra
<b>Amostra 1B</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 2B</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra.
<b>Amostra 3B</b>	N.R	Ausência em 100 ml da amostra
<b>Amostra 4B</b>	Ausência em 100 ml da	Ausência em 100 ml da

<b>Amostra 5B</b>	amostra. N.R	amostra Ausência em 100 ml da amostra
<b>Amostra 6B</b>	Ausência em 100 ml da amostra.	Ausência em 100 ml da amostra
<b>Padrão</b>	Ausência em 100 ml da amostra <sup>(1)</sup>	Ausência em 100 ml da amostra <sup>(1)</sup>

<sup>(\*)</sup> N.R: Não realizado.

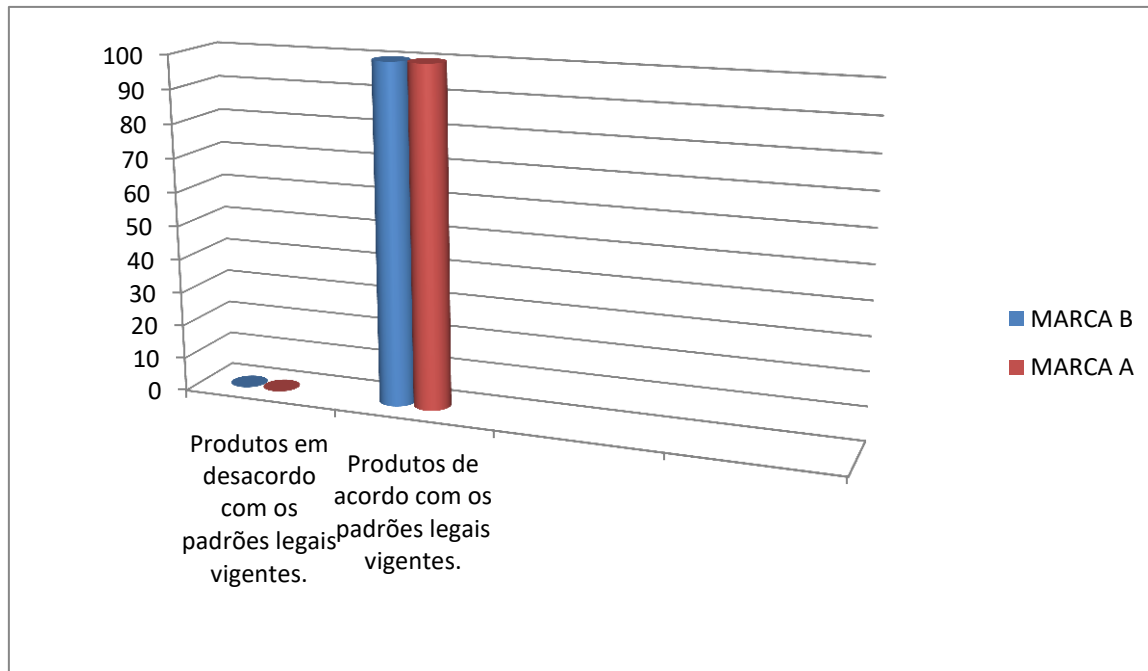
<sup>(1)</sup> Padrão segundo a RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, referentes às análises microbiológicas da marca A e B, é

possível observar que 100% das amostras apresentaram ausência de Coliformes totais e termotolerantes, estando

assim dentro dos padrões legais vigentes, logo está apta ao consumo humano (BRASIL, 2005).

**Gráfico 1:** Relação percentual dos parâmetros microbiológicos analisados.



Padrão segundo a RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005.

O Gráfico 1 faz uma relação percentual [Digite texto]

das análises microbiológicas, afim de

identificar a quantidade de amostras que estão de

acordo ou em desacordo com os padrões legais vigentes (BRASIL, 2005). Desta forma pode-se observar que todas as amostras apresentam resultados satisfatórios, indicando ausência de Coliformes totais e termotolerantes em 100% das amostras analisadas, expressando que o produto é seguro ao consumo humano.

Os resultados das análises microbiológicas apontaram que nenhuma das marcas estudadas apresentaram bactérias do grupo coliformes, sendo o resultado satisfatório do ponto de vista sanitário. Apesar da RDC no 275/2005 (BRASIL, 2005) não fixar padrões para a presença de bactérias heterotróficas em Água Mineral Natural e Água Natural, a

presença dessas bactérias na avaliação da qualidade da água para consumo humano é importante de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, na qual, recomenda que a água destinada para o consumo humano deve estar livre de bactérias do grupo coliformes, por 100 mL de amostra (BRASIL, 2011).

O grupo dos coliformes totais inclui todas as bactérias na forma de bastonetes gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Esta definição é a mesma para o grupo de coliformes fecais ou termotolerantes, porém, restringindo-se

aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5-45,5°C. O índice de coliformes totais avalia as condições higiênicas e o de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal e avalia as condições higiênico-sanitárias deficientes, visto presumisse que a população deste grupo é constituída de uma alta proporção de *E. coli* (SILVA; JUNQUEIRO; SILVEIRA, 2001). Essa avaliação microbiológica da água tem um papel destacado, em visto da grande variedade de microrganismos patogênicos, em sua maioria de origem fecal, que pode estar presente na água (BETTEGA, 2006).

**Tabela 2:** Resultados das Análises Físico-Químicas realizadas em duas marcas de água mineral comercializadas em um supermercado no município de Belém – Pará

[Digite texto]

Amostras	Dureza	Alcalinidade	Cloretos	pH
Amostra 1A	6,49mg/L	8,68mgCaCO <sub>3</sub> /ml	5,32 mg/L	4,58
Amostra 2A	3,24mg/L	7,96mgCaCO <sub>3</sub> /ml	6,4mg/L	4,57
Amostra 3A	5,40mg/L	*	5,31mg/L	4,57
Amostra 4A	5,40mg/L	*	7,09mg/L	4,24
Amostra 5A	8,65mg/L	*	1,89mg/L	4,15
Amostra 6A	15,13mg/L	20,62mgCaCO <sub>3</sub> /ml	8,86mg/L	4,25
Amostra 1B	8,65mg/L	8,68 mgCaCO <sub>3</sub> /ml	10,64 mg/L	5,22
Amostra 2B	10,81 mg/L	8,6 mgCaCO <sub>3</sub> /ml	4,7 mg/L	5,4
Amostra 3B	12,97mg/L	8,68 mgCaCO <sub>3</sub> /ml	7,09 mg/L	5,1
Amostra 4B	7,56mg/L	7,59mgCaCO <sub>3</sub> /ml	7,68mg/L	5,17
Amostra 5B	5,05 mg/L	0,57 mgCaCO <sub>3</sub> /ml	2,36 mg/L	5,17
Amostra 6B	8,64 mg/L	11,94 mgCaCO <sub>3</sub> /ml	7,09 mg/L	5,0
<b>Padrão</b>	500 mg/L VMP <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	250 mg/L VMP <sup>(1)</sup>	6,0 à 9,5 <sup>(1)</sup>

\*Não foi possível o ponto de avaliação da análise.

<sup>(1)</sup> Valor Máximo Permitido segundo a Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011.

<sup>(2)</sup> Não há padrão na legislação vigente.

Com base nos resultados obtidos para o parâmetro de dureza, observou-se que todas as amostras estavam dentro do limite estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2011).

Uma água dura (pesada) contém carbonatos metálicos, sobretudo CaCO<sub>3</sub>, e por isso tem alcalinidade elevada. Inversamente (a menos que os carbonatos sejam de sódio e/ou

[Digite texto]

potássio, que não contribuem para a dureza), uma água leve (macia) também tem alcalinidade baixa e baixa capacidade de tamponamento, ficando mais susceptível a contaminações ácidas, naturais ou antropogénicas (PEIXOTO, 2008).

Os valores para o cloreto encontraram-se todos dentro da normalidade estabelecida

pela legislação vigente (BRASIL, 2011).

Um elevado teor de cloro causa problemas pela corrosão de redes de distribuição de água de abastecimento e a oxidação de equipamentos, diminuindo a vida útil destes. Além disso, o consumo de água com elevada concentração de cloro leva à problemas de saúde já que este é nocivo

(FERNANDEZ;  
SANTOS, 2007).

Em relação aos valores obtidos na alcalinidade não foi possível compará-los com os estabelecidos pela legislação vigente, uma vez que, a mesma não estabelece padrão para a determinação da referida análise. É relevante destacar que o regulamento técnico que fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer à água mineral natural não contempla todos os requisitos analisados, por isso, para o estudo em questão está sendo utilizada como padrão a Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, a qual dispõe sobre o padrão de potabilidade, requisito mínimo que água deve apresentar.

A alcalinidade total de uma água é dada pelo somatório das

diferentes formas de alcalinidade existentes, ou seja, é a concentração de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos, expressa em termos de carbonato de cálcio, pois a alcalinidade mede a capacidade da água em neutralizar os ácidos. A medida da alcalinidade é de fundamental importância durante o processo de tratamento de água, pois, é em função do seu teor que se estabelece a dosagem dos produtos químicos utilizados (BRASIL, 2004).

Nas medições de pH realizadas todas as amostras encontravam-se com valores abaixo do recomendado pela legislação vigente, o que não torna as mesmas inaptas ao consumo humano.

Sabe-se que o pH é muito influenciado pela quantidade de matéria orgânica a ser decomposta, isto é,

quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, uma vez que para haver decomposição de materiais são produzidas muitas substâncias ácidas como, por exemplo, o ácido húmico (FARIAS, 2006). Tal característica pode estar associada à natureza dos solos predominantes na região amazônica, classificados como ácidos a extremamente ácidos (LOPES; RODRIGUES; OLIVEIRA JUNIOR, 1999; SANTOS et al., 1999).

O valor de pH é um parâmetro de caráter operacional que deve ser acompanhado para otimizar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. Não tem risco sanitário associado diretamente à sua medida e a legislação recomenda que a faixa de pH na água



distribuída esteja entre 6,0 a 9,5 (FERNANDEZ; SANTOS, 2007).

### CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho permitiram concluir que todas as amostras analisadas apresentaram-se de acordo com os padrões microbiológicos e com os parâmetros físico-químicos preconizados pelas legislações vigentes. O controle microbiológico da água mostrou ser eficiente, pois todas as amostras estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação, sugerindo condições higiênico-sanitárias eficientes e garantindo a boa qualidade da água oferecida aos consumidores da região.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de** [Digite texto]

2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 1ª ed. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

BRASIL. **Resolução RDC Nº 275 de 22 de setembro de 2005**. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o Regulamento Técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural".

BETTEGA, J. M. P. R. et al. Métodos analíticos no controle microbiológico de água para consumo humano. **Cienc. agrotec.** [online]. 2006, vol.30, n.5, pp.950-954. ISSN 1413-7054.

DA SILVA, V. P., FERREIRA D. do N., RAMOS, N. P., DA SILVEIRA, E. O., DE BRITO, G. A. P., CABRAL, DE ALMEIDA, T. M. DO NASCIMENTO, G. J. **Estudo da qualidade microbiológica de 10 amostras de água mineral natural envasada por uma empresa de mineração da cidade de João Pessoa-pb/2008**. Centro de

Tecnologia/Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos / Monitoria.

XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB-PRG, 2008.

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 1993.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Cabelo**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

FERNANDEZ, A. T.; SANTOS, V. C. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 93-98, set. 2007.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Água mineral em garrações de 20L**. Disponível em: [www.inmetro.gov.br/consunidor/produtos/garrafoe.s.asp](http://www.inmetro.gov.br/consunidor/produtos/garrafoe.s.asp). Acesso em 20 de outubro de 2013.

LOPES, O. M. N.;  
RODRIGUES, T. E.;  
OLIVEIRA JÚNIOR, R.  
C. **Determinação de  
perdas de solo, água e  
nutrientes em Latossolo  
Amarelo, textura  
argilosa do Nordeste  
Paraense.** Belém:  
EMBRAPA Amazônia  
Oriental, 1999.

PEIXOTO, J. **Análises  
físico-químicas:** cor,  
turbidez, pH, temperatura,  
alcalinidade e dureza.  
Documento adaptado das  
aulas de Elementos de  
Engenharia do Ambiente.  
São Paulo: MIEB, 2008  
RIEDEL, Guenther.  
**Controle sanitário dos  
alimentos.** São Paulo:  
Atheneu; 2005.

ROCHA C. O. et al.  
Análises físico-químico  
de água mineral  
comercializada em  
campina grande - PB.  
**Revista Verde**, Mossoró,  
v.4, n.3, p. 01, 2009.

SANTOS, P. L. et al.  
**Zoneamento  
Agroecológico do  
município de Augusto  
Corrêa, estado do Pará.**  
Belém: EMBRAPA  
Amazônia Oriental, 1999.

SILVA, N. J.;  
SILVEIRA, V. C. A.;  
TANIWAKI, M. H.;  
SANTOS, R. F. S.;  
GOMES, R. A. R.  
**Manual de métodos de  
análise microbiológica  
de alimentos e água.** 4<sup>a</sup>  
ed. Varela: São Paulo,  
2010.

SILVA, N.,  
JUNQUEIRO, V.C.A.,  
SILVEIRA, N.F.A.

**Manual de métodos de  
análise microbiológica  
de alimentos.** 2ed. São  
Paulo: Varela, 2001.