



AVALIAÇÃO DE COLIFORMES EM ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN

Manoel Marcelino da Silva (1); Alanna Oliveira Cortez (2); Caio Sergio Santos (3); Francisco Marlon Carneiro Feijó (4).

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido – manoelmarcelinodasilva@gmail.com

² Universidade Federal Rural do Semiárido – alanna_cortez@hotmail.com

³ Universidade Federal Rural do Semiárido – caio.srg@gmail.com

⁴ Universidade Federal Rural do Semiárido – marlon@ufersa.edu.br

Resumo: O consumo de água mineral tem crescido no Brasil, principalmente por sua popularização e pelo fato da água distribuída no país apresentar sabores e odores, colocando em dúvida a qualidade dessa água. A respeito da qualidade microbiológica da água mineral, esta pode ser avaliada mediante análise da presença de micro-organismos, onde a legislação brasileira aponta limites máximos permitidos. O objetivo desse trabalho foi avaliar três marcas diferentes de água mineral comercializadas no município de Mossoró/RN, quanto a presença de coliformes totais e termotolerantes. Micro-organismos do grupo coliformes são os indicadores de contaminação mais usados para monitorar a qualidade sanitária da água. A presença de coliformes totais em água não é necessariamente um indicativo de contaminação fecal ou ocorrência de enteropatógenos, porém, considerando os micro-organismos patogênicos do grupo coliformes, temos em destaque os coliformes termotolerantes, e como principal espécie representante deste grupo a *Escherichia coli*. Após o resultado final, verificou-se a positividade no parâmetro coliformes totais em 6 das 15 amostras, com valores acima do permitido, sendo 40% do número total de amostras. Em relação aos coliformes termotolerantes, a pesquisa mostrou positividade em 3 amostras (20% do número total). A análise não confirmou a presença de *E. coli* nas amostras. Sendo assim, se faz necessário um cuidado maior em relação ao consumo de água mineral, uma vez que a pesquisa verificou potencial crescimento microbiano nas marcas analisadas.

Palavras-chave: Água mineral; Micro-organismos; Coliformes.



INTRODUÇÃO

A água é um dos componentes mais essenciais à manutenção da vida, seja ela para fins nutritivos ou de higiene. Nos seres humanos, mais de 70% de seu peso é constituído de água. Dessa forma, se faz necessário entender algumas questões referentes ao seu consumo no que diz respeito sua qualidade, para que seja evitado a ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos (SES/SP, 2015).

Pode-se verificar atualmente um aumento significativo no consumo de água mineral no país, isso pode ser explicado pelo fato da água distribuída no Brasil apresentar por muitas vezes sabores e odores, que acabam colocando em dúvida sua qualidade. Outro fator de popularização da água mineral é o aumento das empresas distribuidoras e seu preço acessível (RITTER & TONDO, 2009).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, água Mineral Natural é definida como sendo a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, que é caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005). Em resolução RDC Nº 275, de 22 de setembro de 2005, a ANVISA aprova o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural, onde determina valores máximos permitidos de microrganismos presentes na água, como os micro-organismos do grupo coliforme (BRASIL, 2005).

O grupo coliforme divide-se em coliformes totais e coliformes termotolerantes e são indicadores de contaminação mais usados para monitorar a qualidade sanitária da água (SCURACCHIO, 2010). A presença de coliformes totais em água não é necessariamente um indicativo de contaminação fecal ou ocorrência de enteropatógenos, porém, considerando os microrganismos patogênicos do grupo coliformes, temos em destaque os coliformes termotolerantes, e como principal espécie representante deste grupo a *Escherichia coli* (BORELI et al., 2014).

Os coliformes termotolerantes se diferenciam dos demais pela capacidade de suportar temperaturas mais elevadas e, sendo assim denominados termotolerantes. Tendo como principal representante *E. Coli* (MEDEIROS, 2009). Uma vez identificada à presença de coliformes termotolerantes em água, há um indicativo de que existe risco a saúde caso seja consumida.

Medeiros (2009) define a *E. coli* como uma bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae*, dentre suas características, a que mais se destaca, é a de se desenvolver em



meio complexo na temperatura de 44-45°C. Sendo abundante em fezes humanas e de animais. Medeiros (2009) ainda ressalta que a *E. coli* é o único coliforme exclusivo das fezes de animais homeotérmicos (homens, animais selvagens, domésticos e de granja, mamíferos e aves).

A presença de micro-organismos patogênicos, especificamente os coliformes, em água, acarreta principalmente em doenças gastrointestinais (ALVES, 2012).

Tendo em vista o aumento na produção e consumo de água mineral e evidências de contaminação desta, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes em diferentes marcas de água mineral comercializadas na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte.

METODOLOGIA

Amostragem e local de análises

O padrão para amostragem seguiu o proposto pela Resolução de Diretoria Colegiada N° 275 da ANVISA, que trata do regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural, o qual considera o número de amostras representativas de cinco, sendo assim, foram usadas para as análises cinco garrafas de 500 mL para cada uma das três marcas verificadas.

As amostras foram adquiridas nos supermercados do município de Mossoró/RN e foram submetidas aos métodos de análise no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no período de maio a junho de 2016.

As amostras de cada marca foram identificadas de acordo com a marca e o número de unidades, cada marca recebeu como identificação uma letra (A, B, C) e suas respectivas amostras um número (1,2,3,4,5).

Análises microbiológicas

Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* - Para análise da presença de micro-organismos do grupo coliformes, utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos quantificados pelo Número Mais Provável (NMP) em 100 mL de amostra. Para o teste presuntivo foi utilizado tubos com caldo Lauril Sulfato de Sódio (LSS) com tubos de *Durhan* invertidos.



Inicialmente, para cada amostra, foram separados 15 tubos do caldo LSS, sendo semeados 10 mL nos primeiros cinco tubos com concentração dupla; e nos outros 10 tubos, semeados nos 5 primeiros 1 mL e nos 5 últimos 0,1 mL. Os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a 37°C entre 24-48 horas. Aqueles que apresentaram resultado positivo foram repicados em caldo Bile Verde Brilhante 2% (VB) e incubados a 37°C por 24 horas para teste de confirmação de coliformes totais.

Para quantificar coliformes termotolerantes, os tubos positivos de caldo VB foram repicados para tubos com o caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados em banho maria a 45°C por 24 horas. Considerou-se como tubos positivos aqueles que apresentaram turvação e produção de gás no tubo de *Durhan*, sendo as combinações destes comparadas com a tabela de Número Mais Provável (APHA, 2005) para quantificação dos micro-organismos analisados.

Para confirmação da presença de *E. coli*, dos resultados considerados positivos nos tubos com caldo EC, foram transferidas alíquotas para Caldo Triptona, e incubado a 45°C por 24 horas em banho-maria. Nos tubos que apresentassem crescimento, foi realizado o teste do indol e, em caso positivo era confirmada a presença de *E. coli*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas análises de três marcas distintas de água mineral comercializada no município de Mossoró/RN levando em consideração a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli*, relacionando com o padrão descrito na RDC N° 275 da ANVISA (BRASIL, 2005).

As amostras analisadas da marca A resultaram em ausência coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* em 100 mL.

A marca B, apresentou 4 das 5 amostras com resultado fora do padrão exigido pela legislação no parâmetro Coliformes totais. Uma das amostras apresentou-se fora do padrão para Coliformes Termotolerantes. A marca B mostrou-se ausente de *E. coli*.

A marca C apresentou duas amostras fora do padrão, C3 e C5 em relação aos coliformes totais e coliformes termotolerantes. Houve ausência de *E. coli*.

As tabelas abaixo mostram as características exigida pela RDC N° 275 da ANVISA (Tabela 1) e os resultados das análises das 15 amostras (Tabela 2).



Tabela 1 - Características microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural.

Micro-Organismo	Amostra indicativa Limites	Amostra representativa			
		n	c	m	M
Escherichia coli ou coliforme (fecais) Termotolerantes, em 100 mL.	Ausência	5	0	-;-	Ausência
Coliformes totais, em 100 mL.	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP

Fonte: Brasil, 2005. Adaptado.

Legenda:

n: é o número de unidades da amostra representativa a serem coletadas e analisadas

c: é o número aceitável de unidades da amostra representativa que pode apresentar resultado entre os valores "m" e "M".

m: é o limite inferior (mínimo) aceitável. É o valor que separa qualidade satisfatória de qualidade marginal do produto. Valores abaixo do limite "m" são desejáveis.

M: é o limite superior (máximo) aceitável. Valores acima de "M" não são aceitos.

Tabela 2: Número e percentual de amostras quanto a coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli

Micro-organismo	Resultado						% Fora do padrão
	B2 = 2,0 NMP	B3 = 7,8 NMP	B4 = 4,5 NMP	B5 = 2,0 NMP	C3 = 13,0 NMP	C5 = 5,6 NMP	
Coliformes Totais	B2 = 2,0 NMP	B3 = 7,8 NMP	B4 = 4,5 NMP	B5 = 2,0 NMP	C3 = 13,0 NMP	C5 = 5,6 NMP	40%
Coliformes Termotolerantes	B4 = 2,0 NMP		C3 = 13 NMP		C5 = 5,6 NMP		20%
<i>Escherichia coli</i>	Ausência						0%

Considerando a legislação brasileira através da RDC N° 275 (que regulamenta as características microbiológicas para água mineral natural e água natural) as marcas analisadas apresentaram algumas amostras fora do padrão.



A análise de coliformes totais apresentaram 6 das 15 amostras com valores acima do permitido, sendo 40% do número total de amostras. Esse resultado se assemelha com a pesquisa feita por Filho & Dias (2008), onde semelhante ao nosso estudo, encontraram coliformes totais em 38,1% das amostras totais pesquisadas. A presença de coliformes totais em água mineral não indica necessariamente contaminação fecal, mas pode ser utilizada em indústrias alimentícias e indicar contaminação pós-sanitização ou pós-processo, o que nos faz entender que práticas de higiene e sanificação não estão seguindo os padrões necessários (DIAS, 2008).

Em relação aos coliformes termotolerantes, a pesquisa mostrou positividade em 3 amostras de um total de 15, sendo 20% desconforme. Ao investigar a presença de coliformes termotolerantes em água mineral, Coelho et al. (2010) verificou a presença destes em 10% de suas amostras. O autor aponta que a presença de coliformes termotolerantes indica uma contaminação de origem externa, que torna a água impura, e que essa contaminação pode ocorrer de diferentes maneiras: na fonte, no envase ou no transporte e armazenamento. A análise não confirmou a presença de *E. coli* nas amostras.

CONCLUSÕES

O aumento no consumo de água mineral no país, motivado por questões diversas necessita de análises de sua qualidade microbiológica.

Com base nas análises de quinze amostras de três diferentes marcas de água mineral comercializadas no município de Mossoró/RN, foi verificado que algumas amostras apresentaram resultados insatisfatórios de acordo com a legislação vigente para os micro-organismos analisados. A análise comprova que as águas apresentam potencial crescimento microbiano.

Assim, se faz necessário um cuidado maior em relação as práticas de higiene envolvidas nas fontes e nos processos de embalagem e estocagem de água mineral para prevenir e/ou minimizar contaminações microbiológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. R. F. *Doenças alimentares de origem bacteriana*. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.



APHA-American Public Health Association. American Water Works Association, Water Environment Federation. **Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater Analysis**. 21st ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2005.

BORELI, K.; BRITO, N.J.N.; SANTOS, E.C.G.; SILVA, G.A. Avaliação de coliformes totais e termotolerantes em bebedouros de escolas públicas e ginásios de esportes em um município do norte de Mato Grosso. **REBES REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**, Pombal – PB. 5, n. 1, p. 96-jan.-mar., 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para águas envasadas e gelo.

Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9b898900474592b89b15df3fbc4c6735/RDC_274_2005.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 02 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/76f8a4804745865c8f88df3fbc4c6735/RDC_275_2005.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 02 mar. 2016.

COELHO, M. I. S.; MENDES, E. S.; CRUZ, M. C. S.; BEZERRA, S. S.; SILVA, R. P. P.

Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum. Health Sciences** Maringá, v. 32, n. 1, p. 1-8, 2010.

DIAS, M. F. F. **Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara-SP**. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciência de Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara-SP, 2008.



FILHO, F. A.; DIAS, M. F. F. Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara. v.19, n.3, p. 243-248, jul./set. 2008.

MEDEIROS, J. R. **Influência das águas da bacia hidrográfica Pirangi na balneabilidade das praias de Pirangi, nos municípios de Nísia Floresta e Parnamirim - Rio Grande do Norte, Brasil**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária. Natal, RN, 2009. 117 p.

RITTER, A. C.; TONDO, E.C. Avaliação microbiológica de água mineral natural e de tampas plásticas utilizadas em uma indústria da grande Porto Alegre/RS. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.20, n.2, p. 203-208, abr./jun. 2009.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos - SP**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição Araraquara, 2010. 57 p.

SES/SP - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Disponível em <<http://www.cve.saude.sp.gov.br>>, acesso em: 18 de agosto de 2015.

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

WAIDEMAN, M. A. **Qualidade de água de torneira e de bebedouro em escolas públicas estaduais de um município do estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Segurança Alimentar e Nutricional, Departamento de Nutrição, Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

ZAGO, B. W.; CARVALHO, I. F.; CARVALHO, M. L. S. Qualidade bacteriológica de água mineral comercializada em tangará da Serra-MT. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara. v. 24, n. 3, p. 311-315, jul./set. 2013.