

Análise microbiológica de águas minerais de garrações de 20 litros comercializada na cidade de Picos-PI

Microbiological analysis of mineral waters from 20 liter bottles commercialized in the city of Picos-PI

DOI:10.34117/bjdv7n2-257

Recebimento dos originais: 12/01/2021

Aceitação para publicação: 12/02/2021

Tamires Irineu Ribeiro

Graduanda em Ciências Biológicas

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB)

Endereço: Picos - PI

E-mail: ribeirotamires144@gmail.com

Francisco de Assis Araújo Barros

Doutorando em Química pela Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Professor do Curso de Química, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Picos

Endereço: Picos - PI

E-mail: fbarros@ifpi.edu.br

Sergio Bitencourt Araújo Barros

Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Professor do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB).

Endereço: Picos - PI

E-mail: sbarros@ufpi.edu.br

RESUMO

Neste trabalho foi avaliado a qualidade microbiológica em amostras de água mineral natural, envasadas em garrações de 20 litros. Foram analisadas três marcas comercializadas na região de Picos-PI, coletadas no comércio varejista local. As amostras foram analisadas quanto à presença de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes, segundo o método do Número Mais Provável para 100 mL. Para os resultados das amostras analisadas, foram encontradas a presença de coliformes totais nas amostras A e B tanto para o primeiro lote como para o segundo lote, assim como para Coliformes termotolerantes. Com relação à amostra C houve contaminações positivas para a presença de Coliformes totais e termotolerantes apenas para o primeiro lote analisado, na contraprova (segundo lote) não houve contagem para Coliformes totais e ausência para Coliformes termotolerantes. Pode-se, inferir a partir dos resultados desse estudo que a contaminação para Coliformes em garrações de 20 litros de água mineral natural pode ocorrer desde o processo de envase até o momento de armazenamento e distribuição.

Palavras-chave: Controle de qualidade, análise microbiológica, água mineral.

ABSTRACT

In this work, the microbiological quality of natural mineral water samples, filled in 20 liter bottles, was evaluated. Three trademark commercialized in the region of Picos-PI were analyzed, collected in the local retail trade. The samples were analyzed for the presence of total coliforms and thermotolerant coliforms, according to the Most Probable Number method for 100 mL. For the results of the analyzed samples, the presence of total coliforms was found in samples A and B for both the first and second lots, as well as for thermotolerant coliforms. Regarding sample C there were positive contamination for the presence of total and thermotolerant coliforms only for the first batch analyzed, in the control (second batch) there was no count for total coliforms and absence for thermotolerant coliforms. It can be inferred from the results of this study that contamination for coliforms in 20-liter bottles of natural mineral water can occur from the filling process to the time of storage and distribution.

Keywords: Quality control, microbiological analysis, mineral water.

1 INTRODUÇÃO

A água é a condição básica para a manutenção da saúde humana, segundo a Declaração Universal dos Direitos da água (1992). Dessa forma, torna-se imprescindível que esta quando consumida e/ou utilizada para fins alimentícios esteja isenta de microrganismos e substâncias que possam representar perigo para a saúde humana (BRASIL, 2014; PONTARA *et al.*, 2011). Constitui-se como uma prioridade nos programas de Saúde Pública, que o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene e o conforto da população deve ocorrer com qualidade compatível com os padrões de potabilidade (BRASIL, 2006; PIMENTA *et al.*, 2020). Porém, devido a problemas de origens diversas fazem com que não tenhamos tal prioridade cumprida, ocasionando internações em hospitais de pacientes vítimas de doenças de origem hídrica (MACÊDO, 2001).

Diante desse cenário de preocupação com a qualidade da água, principalmente a ingerida, faz com que grande parte da população mundial procure consumir água proveniente de fontes minerais na esperança de está ingerindo algo mais saudável (LECLERC; MOREAU, 2002; MAVRIDOU, 1992). Esta mesma tendência do aumento de consumo de água mineral, observa-se também no Brasil, devido principalmente a desconfiança da qualidade microbiológica da água ofertada pelas empresas de tratamento de água (RESENDE; PRADO, 2008).

Água mineral natural é considerada alimento, após o envase em recipientes comerciais, sendo regulamentada pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 274/2005 que dispõe sobre

o regulamento técnico de boas práticas para industrialização e comercialização de água mineral natural ou água natural, definindo as terminologias e fixando a identidade e as características mínimas de qualidade das águas envasadas destinadas ao consumo humano (BRASIL, 2005). Dessa forma, a qualidade e preservação das características da água estão diretamente relacionadas com a segurança alimentar, ou seja, a garantia do consumo humano de água potável, livre de microrganismos patogênicos, de substâncias e elementos químicos prejudiciais a saúde (BRASIL, 2005).

O estabelecimento industrial que produz água mineral natural ou água natural deve obrigatoriamente seguir os padrões de qualidade físico-química e microbiológicas estabelecidos por legislação específica da ANVISA (BRASIL, 2005). A resolução de diretoria de colegiado (RDC) n° 274, de setembro de 2005, que fixa as características mínimas de qualidade de águas envasadas, estabelece os limites para substâncias químicas que podem causar danos à saúde humana. Logo, é imprescindível a realização de estudos sobre a qualidade da água consumida pela população, bem como os motivos que leva a tomada de decisão por qual fonte de água usar (DA SILVA *et al.*, 2007; CUNHA *et al.*, 2012; CARDOSO *et al.*, 2003).

Diante do aumento do consumo de água mineral, seja em residências e órgãos públicos e privados, torna-se necessário garantir e fiscalizar a qualidade final do produto (Cunha *et al.*, 2012), já que se esta tiver contaminada, seja com patógenos ou substâncias químicas, pode trazer graves prejuízos a saúde humana (BRASIL, 2009).

Dessa forma, torna-se necessário realizar análises microbiológicas que contribuirão para ampliar o conhecimento da qualidade mineral. Assim, neste estudo buscou analisar a qualidade microbiológica da água mineral das principais marcas comercializadas em embalagens retornáveis de 20 litros no município de Picos, Piauí, Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E AMOSTRAGEM

Durante a realização das análises microbiológicas foram utilizadas amostras de água mineral natural envasadas em garrafas de 20 litros, proveniente das principais marcas comercializadas em estabelecimentos comerciais da macrorregião da cidade de Picos, Piauí, Brasil. As amostras foram adquiridas aleatoriamente, em épocas e estabelecimentos comerciais diferentes para que se pudesse obter lotes diferentes, coletadas conforme especificação da resolução RDC 275, da ANVISA de 2005. Foram

avaliadas três marcas de água mineral, comuns na maioria dos estabelecimentos comerciais da cidade, sendo designadas por letras A, B e C. As análises de cada marca de água analisada foram conduzidas em triplicata.

Depois de adquiridas, as amostras foram conduzidas ao laboratório na embalagem original e assim mantidas em temperatura ambiente até o momento da análise. Inicialmente, foram coletadas amostras de cada marca (garrafão de 20 litros) para a primeira análise laboratorial. Semanas depois, outras amostras das referidas marcas, resultantes do lote da primeira análise e de um segundo lote de amostras, foram novamente coletadas e analisadas para a contraprova. O estudo se encontra devidamente cadastrado (A75FE74) no Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen).

2.2 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

As análises microbiológicas foram realizadas nos laboratórios do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado em Picos – PI, no período de Maio a Novembro de 2019. Os parâmetros que foram avaliados são os seguintes: Coliformes fecais/*E. Coli.* e Coliformes totais. Para a avaliação de Coliformes Totais e Termotolerantes foi utilizada a técnica dos Números Mais Prováveis (NMP), tal como sugerida na *American Public Health Association* (APHA), descritas na 3ª edição do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (2007).

As amostras foram conduzidas aos laboratórios, onde inicialmente foi realizado uma avaliação geral dos estados dos garrafões analisados, sempre observando o prazo de validade destes, assim como, a aparência da água envasada. Após esta etapa, procedeu-se com a assepsia do dos garrafões a partir do gargalo, bem como de toda parte externa dos mesmo com álcool (70%). No momento da realização da análise, no ato de abertura do garrafão, foi realizado uma nova assepsia na tampa deste com álcool (70%), sendo realizado o rompimento do lacre com lâmina flambada. As amostras de água mineral foram devidamente transferidas para recipientes menores de 500 mL, devidamente esterilizados em Autoclave, para assim evitar uma possível contaminação e manter a integridade das amostras. Após a transferência das amostras de água dos garrafões de 20 litros para os recipientes de 500 mL foi dado início a preparação dos tubos de ensaios que foram usados na análise pelo método do NMP para determinar e quantificar coliformes totais/coliformes fecais.

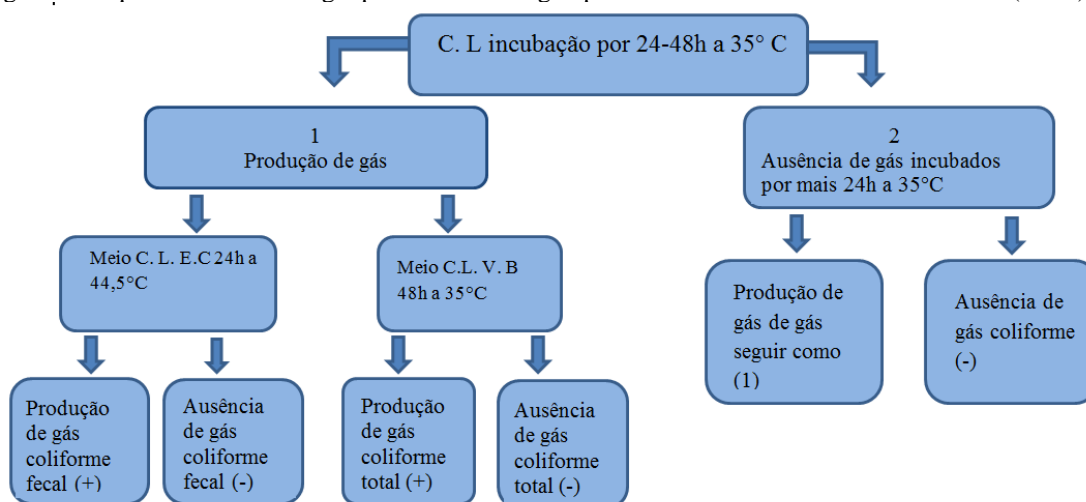
2.2.1 Determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e Coliformes fecais/*E. coli*.

Para determinação da presença de coliformes totais e coliformes fecais/*E. coli* foi usado o método do número mais provável (NMP) descrito no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, seguindo as orientações da *American Public Health Association* (APHA) (DA SILVA, et al. 2007).

2.2.1.1 Métodos de Análises

O método clássico de contagem de coliformes totais, termotolerantes em água e alimentos é o do Número Mais Provável em 100mL (NMP/100mL), que inclui três etapas ao todo (Figura 1).

Figura 1: Esquema da metodologia para análise de água pelo método do Número Mais Provável (NMP).



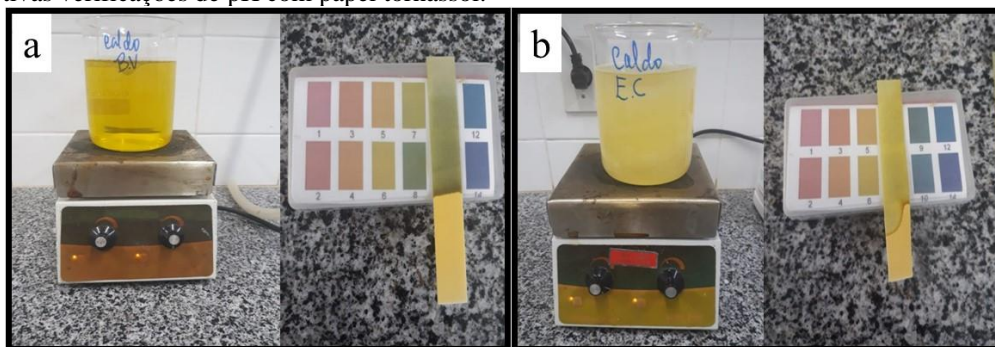
Fonte: Elaborado pelo(a) autor(a) (2019).

A primeira etapa compreende o teste presuntivo, que consiste na inoculação de 10 alíquotas de 10 mL da amostra de água em cada um dos 10 tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), previamente preparado em laboratório e esterilizado. O LST contém lactose e a evidência para a presença de coliformes é tida com a evolução de gás a partir de 24-48h de incubação a 35°C. Assim, foram realizadas dez diluições, com auxílio de uma pipeta estéril para cada amostra, ou seja, foram dez tubos contendo 10 mL de caldo LST, cada um desses tubos contendo um tubo de Durham invertido. Como a análise foi feita em triplicata, ao todo, foram utilizados trinta tubos para cada amostra de água, cada tubo contendo 10 mL de Caldo e 10 mL da amostra de água, numa concentração dupla. Após as diluições, os tubos devidamente fechados

hermeticamente foram incubados na estufa a uma temperatura de 35°C. Assim, durante as primeiras 24h foram registrados os números de tubos com aparecimento de gás e após as 48h foi separado os tubos com produção de gás para a segunda etapa, consistindo no teste confirmativo.

Para a confirmação dos coliformes totais e termotolerantes, uma alçada de cada tubo suspeito, isto é, os que apresentam produção de gás no teste presuntivo, é transferida para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo *E. coli* (EC), meios seletivos que contem lactose, devidamente esterilizados e com o pH verificado, conforme mostrado nas Figuras 2a e 2b, respectivamente.

Figura 2: (a) Preparação do Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e (b) do Caldo *E. coli* (EC) com as respectivas verificações de pH com papel tornassol.



Fonte: Acervo pessoal do autor (a).

Após o semeio e incubação a 35°C, a observação de crescimento com a produção de gás nos tubos VB, após 24-48h de incubação a 35°C, é considerada confirmativa da presença de coliformes totais. Crescimento com a produção de gás nos tubos de EC, após 24h de incubação a 44,5°C, é considerada confirmativa da presença de coliformes termotolerantes. A partir dos tubos positivos na prova confirmatória foi verificado o número de tubos de VB e EC com crescimento e produção de gás, confirmativos da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, respectivamente. Logo em seguida utilizou-se a Tabela de NMP para determinar o número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes (NMP) /100 mL, conforme a orientação do capítulo 4 do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (2007). Os valores obtidos das análises foram contrastados com as recomendações da RDC n° 275/2005.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise foram determinados os valores de Número Mais Provável (NMP) para Coliformes totais e Coliformes termotolerantes, todas em 100 mL. Sendo assim, para a determinação numérica dos valores encontrados foi utilizado a tabela para inoculação de 10 alíquotas de 10 mL de cada amostra, seguindo o método de Numero Mais Provável (NMP/100mL) descrito no manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (DA SILVA, et al., 2007). Para as marcas analisadas, todas as amostras foram avaliadas como indicativas, seguindo as normas estabelecidas pela Resolução Diretoria de Colegiado (RDC) n° 275/2005, que fixa as características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Desse modo, para a comparação dos resultados das contagens de NMP comparou-se com as características microbiológicas descritas no ANEXO C para Coliformes totais e termotolerantes. O valor máximo permitido de Coliformes totais e termotolerantes pela legislação vigente a RDC n° 275/2005, que fixa para a amostra indicativa tem de ser menor que 1,1 NMP/100 mL para coliformes totais, e para Coliformes termotolerantes o padrão é a ausência.

A Tabela 1 demonstra os resultados para as três marcas de água mineral natural analisadas no período de Março a novembro de 2019. Para o primeiro lote analisado todas as marcas apresentaram contaminação positiva, tanto para Coliformes totais como para Coliformes termotolerantes, indicando que são impróprias para o consumo. Visto que, as amostras que apresentaram valores iguais ou maiores que 1,1 NMP em 100mL foram consideradas inaptas para a ingestão (BRASIL, 2005).

Tabela 1: NMP de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes encontrados em garrações de 20 Litros de água mineral comercializada na região de Picos – PI.

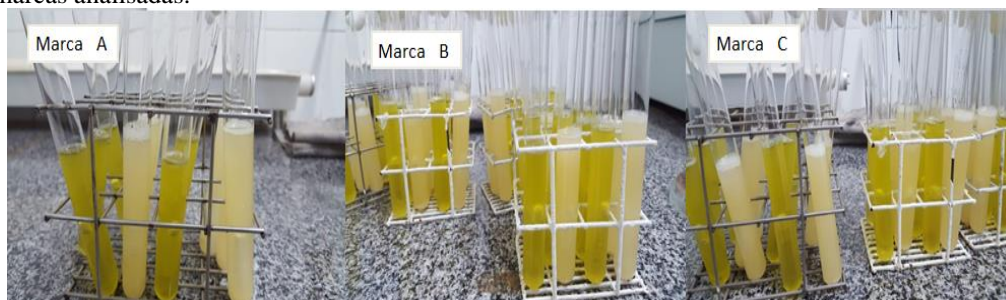
	Amostras	Resultado das análises (NMP/ 100ML)	
		Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
1° lote	Marca A	>23	>23
	Marca B	>23	>23
	Marca C	>23	>23
2° lote	Marca A'	>23	23
	Marca B'	> 23	> 23
	Marca C'	< 1,1	< 1,1

Fonte: Elaborada pelo autor (a).

Na inspeção visual, todas as amostras obtidas dos garrações de 20 litros estavam na embalagem original, lacradas e, dentro do prazo de validade estipulado pelo fabricante. Não tendo sido correlacionado a uma possível contaminação. Na análise do primeiro lote, das três marcas escolhidas para o estudo, todas apresentaram resultados positivos para a

presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, como apresentado na Tabela 1 e ilustrado na Figura 3. De acordo com Sant´ana *et al.* (2003), a presença de coliformes a 35°C não significa necessariamente contaminação fecal, sendo, entretanto, um indicativo das condições sanitárias do processo. Uma vez que, a presença do grupo de bactérias coliformes denota que ocorreu uma interferência externa na água mineral, pois esse grupo de bactérias não faz parte da composição natural dessas águas (ALVES, et al., 2012).

Figura 3: Resultados para Coliformes totais e termotolerantes, obtidos do primeiro lote de amostras para as três marcas analisadas.



Fonte: Elaborado pelo(a) autor(a) (2019).

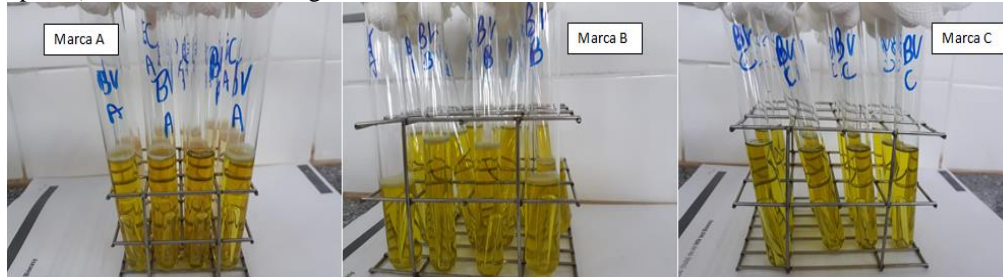
Como pode ser observado na Figura 3, os resultados obtidos para as três marcas analisadas foram positivos para a presença de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes, tendo como evidências a produção de gás e a turvação aparente nos tubos a partir da fermentação da lactose em meio contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (BV), assim como para o Caldo *E. coli* (EC), o que caracteriza a presença desses microrganismos.

Dessa forma, o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009) afirma que água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físico, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco a saúde, ou seja, uma água isenta de microrganismos patogênicos que possam conferir prejuízos à saúde humana. Conforme a resolução da ANVISA (RDC n°275/ 2005), que estabelece as características microbiológicas para água mineral, amostras de água envasada com valores iguais ou superiores ao valor máximo permitido pela legislação para coliformes totais e/ou presença de termotolerantes são consideradas inadequadas para o consumo.

Para o segundo lote (contraprova), como mostra a Tabela 1, apenas as amostras da marca “C” não apresentaram resultados positivos para Coliformes totais (Figura 4) e coliformes termotolerantes (Figura 5), ressaltando a possibilidade deste lote não ter sido contaminado. Dessa forma, somente a amostra da marca C’ do segundo lote atende ao

padrão para coliformes totais (< 1,1 NMP, 100mL) e ao padrão de coliformes fecais, ou seja, a ausência deste grupo microbiano. Esses resultados para coliformes fecais também foram observados em estudos realizados por Farache Filho *et al.* (2003) e Nascimento *et al.* (2000).

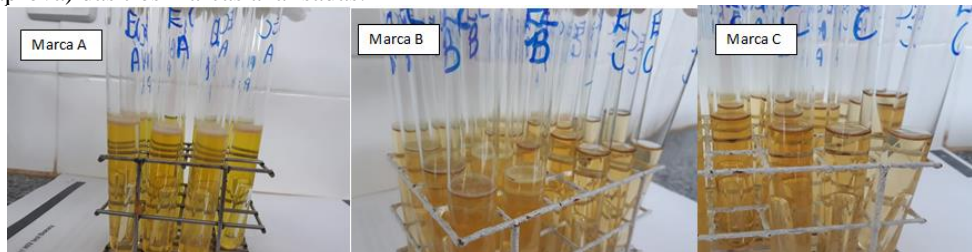
Figura 4: Resultados obtidos para Coliformes totais no caldo Verde Brilhante 2% (BV) para o segundo lote (contraprova) das três marcas de água mineral analisadas.



Fonte: Elaborado pelo(a) autor(a) (2019).

Por outro lado, para as marcas “A e B” a contagem de coliformes totais está acima do valor aceito pela legislação, assim como, para a presença de coliformes termotolerantes. Isso demonstra que pode ocorrer contaminação por estes microrganismos em diversos momentos do processo de produção da água mineral, desde a captação até a etapa de envase (LIMA, 2007).

Figura 5: Resultados obtidos para Coliformes termotolerantes no caldo *E. coli* (EC) para o segundo lote (contraprova) das três marcas analisadas.



Fonte: Elaborado pelo(a) autor(a) (2019).

Como podemos observar nas Figuras 4 e 5, as amostras da marca “C” não apresentaram características para a presença de Coliformes (ausência de turvação e gases), demonstrando que essa marca está em consonância com as características microbiológicas que uma água ideal para consumo deve apresentar. Em contrapartida as marcas “A e B”, assim como as analisadas no primeiro lote, apresentaram evidências de contaminação para Coliformes. Alves *et al.* (2002), analisaram dezoito marcas de água mineral comercializadas na cidade de Marília-SP, no qual observaram a presença de coliformes totais em todas as marcas analisadas, porém sem indicação positiva de coliformes fecais,

onde concluíram que a contaminação das amostras poderia ter sido durante o processo de captação e/ou processamento do produto.

Por outro lado, Farache Filho *et al.* (2009) e Sant´Ana *et al.* (2003) que realizaram estudo semelhante em amostras de águas minerais diferentes, constataram também em suas análises a presença de coliformes fecais, sugerindo como possível fonte de contaminação a reutilização dos garrafões sem adequada limpeza e desinfecção. Essa conclusão desses autores corrobora com a percepção de que a reutilização de garrafões de 20 litros para a comercialização da água mineral está sujeita a contaminações.

Yamaguchi *et al.* (2013), analisaram vinte e uma marcas de água mineral comercializadas na cidade de Maringá-PR, e constataram a presença de contaminação positiva para treze marcas para coliformes totais. Dessas treze amostras, duas marcas de água mineral, também apresentaram contaminação positiva para coliformes fecais, sugerindo os autores que esse fato pode ser justificado pelas características *in natura* dessas amostras, que não passam por qualquer processo que modifique suas características bacteriológicas e físico-químicas desde o processo de captação até o momento de envase.

Uma fonte propícia para a contaminação dessas águas, segundo Stickler (1989), seria contaminações na própria fonte abastecedora ou durante o engarrafamento, ou seja, desde os equipamentos utilizados durante as fases de engarrafamento e reservatórios, a forma de estocagem e transporte até o local de comercialização, bem como as condições de armazenamento dos garrafões de 20 litros no varejo.

Avista disso, a presença de Coliformes totais em duas amostras de uma mesma marca demonstra a possibilidade de ocorrências de problemas em uma determinada fonte e/ou indústria engarrafadora, indicando a necessidade de cuidados na proteção da fonte e/ou melhoria do processo (DIAS, 2008). Dessa forma, a presença de Coliformes totais na água mineral pode indicar ausência de cuidados sanitários, problemas nas operações de envasamento ou outros que possam alterar as propriedades e a composição das mesmas (COELHO *et al.*, 1998). Para a presença de Coliformes termotolerantes/fecais no primeiro lote terem sido positivas para a maioria das amostras analisadas, como também para as amostras da contraprova (segundo lote) ter sido positiva apenas para as marcas “A e B”, e não para a marca “C”, isso seria um indicativo que a contaminação poderia estar relacionada ao lote, ou seja, em algum momento do processo houve fonte de contaminações por esses microrganismos.

4 CONCLUSÕES

Das três marcas de água mineral analisadas no primeiro lote, todas foram consideradas impróprias para o consumo por apresentarem resultados positivos, com contagem do NMP/100 mL acima do permitido pela legislação vigente. Para o segundo lote, inicialmente apenas duas marcas “A e B” apresentaram Coliformes totais acima do valor máximo permitido (<1,1 NMP/100 mL). Entre essas amostras, as duas apresentaram contaminação positiva para Coliformes termotolerantes. Na contraprova (segunda análise), apenas a marca “C” não apresentou irregularidade microbiológica. A presente pesquisa demonstrou contaminações para as principais marcas de água mineral comercializadas na região de Picos-PI, sendo assim, evidenciando a presença de bactérias alóctones. Esses microrganismos, como citados ao longo do trabalho, podem ter acesso ao produto em diversos momentos durante as etapas de produção, desde a captação, até o envase. Dessa forma, propõe-se aos fabricantes a verificação das instalações do processo de captação, os locais de armazenamento, sendo realizada periodicamente limpeza e desinfecção dos reservatórios, com produtos que não interfiram na qualidade natural da água. Além da qualificação dos funcionários, capacitados que garantam a manutenção das condições higiênico-sanitárias. Assim como, a área de envasamento deve ser efetuada estritamente por máquinas automáticas minimizando o risco de contaminação da água. Os locais destinados ao armazenamento da água mineral devem ser limpos, secos e ventilados, sendo os garrafões sempre protegidos da incidência direta da luz solar para evitar alteração da água envasada.

REFERÊNCIAS

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.

ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, S.P. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v.36, n. 6, p.749-751, 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 275**, de 22 de Setembro de 2005. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0275_22_09_2005.html> Acesso em: 12 ago de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. – Brasília: Funasa, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CARDOSO, C. C. et al. Avaliação Microbiológica de um Processo de Santificação de galões de Água com a Utilização de Ozônio. **Ciênc. Tecnol. aliment.** V. 23, n. 1, p.59-61, 2003.

COELHO, D. L.; PIMENTEL, I. C.; BEUX, M. R. Uso do método cromogênico para quantificação do NMP de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas. B. CEPPA, v.16, n.1, p.45-54, 1998.

CUNHA, et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.

DA SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª. ed. São Paulo: Varela, 2007.

Declaração Universal dos direitos da Água – 1992; Rio de Janeiro, 22 de Março de 1992. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua.html>>. Acesso em: 15 de mar de 2019.

DIAS, M. F. F. **Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP**. 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado de Ciências Farmacêuticas)– Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

FARACHE FILHO, A. et al., Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros. Araraquara, SP: **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 243-248, 2009.

LECLERC, H.; MOREAU, A. Microbiological safety of natural mineral water. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, n. 2, p. 207-222, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6976.2002.tb00611.x>>. Acesso em 12 de mar 2019.

LIMA, A. P. de. **Qualidade microbiológica de Águas Minerais Comercializadas no Distrito Federal**. 2007. 70. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MAVRIDOU, A. Study of the bacterial flora of a non-carbonated natural mineral water. **Journal of Applied Microbiology**, v. 73, n. 4, p. 355-361, 1992. Disponível em : <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.1992.tb04989.x>>. Acesso em 15 de mar 2019.

MACÊDO, J. A. B. de. **Águas & águas**. São Paulo, p. 263, 2001.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução da Diretoria Colegiada, nº275 de 22 de setembro de 2005. DF: MS, 2005.

NASCIMENTO, A. R. Qualidade Microbiológica das Águas Minerais Consumidas na Cidade de São Luis-MA. **Higiene alimentar**. São Paulo, V. 14, n. 76, p.69-72, 2000.

PIMENTA, J. B. C.; BEZERRA, N. P. C.; LOBATO, R. S.; SANTOS, R. P.; JESUS, G. S.; SILVA, C. M.; BEZERRA, D. C. Qualidade microbiológica da água em locais de pesca artesanal no Rio Santo Antônio como subsídio de monitoramento costeiro no município de Paço do Lumiar – MA. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p.14998-15009, 2020.

PONTARA, A. V. et al. Microbiological monitoring of mineral water commercialized in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 2, p. 554-559, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822011000200020>>. Acesso em 06 de maio de 2019.

RESENDE, A. PRADO, C. N. Perfil Microbiológico da Água Mineral Comercializada no Distrito Federal. **Sábios: Rev. Saúde e Biol**. V. 3, n. 2, p. 16-22, 2008.

SANTA´ANA, A. DE S. et al. Qualidade Microbiológica de Águas Minerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas (SP), 23(Supl): p. 190-194, 2003.

STICKLER, D. J. Microbiology of bottled natural mineral waters. **J. Royal Soc. Health.**, v.109, n.4, p.118-124, 1989.

YAMAGUCHI, M, U. et al., Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituições de ensino de Maringá-PR. São Paulo: **O mundo saúde**. V. 37, n. 3, p. 312-320, 2013.