

QUALIDADE DAS ÁGUAS MINERALIS COMERCIALIZADAS EM VÁRIOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Filipe Araújo de Carvalho¹, Adriana de Carvalho Figueiredo², Cristiane Ayala de Oliveira³

^{1,2,3}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano. *Campus* de Salgueiro/PE. Rodovia Luiz Gonzaga (BR 232), KM 508, Zona Rural, CEP 56000-000, Telefone: (87) 3421-0050.

¹phyllipeper@hotmail.com; ²adriana.figueiredo@ifsertao-pe.edu.br; ³cristiane.ayala@ifsertao-pe.edu.br

Resumo: Este trabalho teve por objetivo fazer um estudo sobre as publicações realizadas com análises físico-químicas e microbiológicas da água mineral comercializada no País. Foi feito um levantamento de trabalhos publicados nos últimos anos, dando maior atenção aos que fizeram análises físico-químicas e microbiológicas da água mineral e alguns desses, utilizaram métodos similares. A partir dessa pesquisa bibliográfica pode-se concluir que os resultados encontrados pelos autores citados não são satisfatórios em relação aos padrões microbiológicos, sendo, portanto, uma potencial fonte de risco a saúde do consumidor. Constatou-se também, que apesar dos parâmetros físico-químicos estarem dentro dos padrões de potabilidade, os rótulos se encontram com informações divergentes em relação às quantidades dos sais analisados e ainda há a necessidade de novas pesquisas nessa área, visando verificar a qualidade da água mineral comercializada no país, garantindo ao consumidor um produto saudável.

Palavras-chave: Padrões, físico químicos, microbiológicos, métodos.

QUALITY MINERAL WATER MARKETED IN SEVERAL MUNICIPALITIES

Abstract: The purpose of a study on publications made with physicochemical and microbiological analysis of the mineral water sold in the country. It was done a survey of works published in recent years and verified those who did physical chemical and microbiological analyzes of mineral water and some of these, used Similar methods. From this literature it can be concluded that the results found by the authors mentioned are not satisfactory in relation to microbiological standards, making it a potential source of risk to consumer health. Note also that despite the physical and chemical parameters are within the potability standards, the labels are with wrong information on quantities of salts and also analyzed the need for further research in this area more, for greater verification and control of water quality mineral marketed in the country, thus maintaining the health of those who will consume and the consumer has quality assurance of this.

key words: Patterns, physical chemical, microbiological methods.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que as águas cobrem três quartos da superfície da Terra, no entanto, mais de 97% da água do planeta é salgada e menos de 3% é doce. Desta, 77% estão congelados nos círculos polares, 22% compõem-se de águas subterrâneas e a pequena fração restante encontra-se nos lagos, rios, plantas e animais (THE GLOBAL TOMORROW COALITION, 1996, apud VIANNA et al. 2005).

A água constitui um dos elementos fundamentais para a existência do ser humano. Em seu estado natural é um dos componentes de maior pureza que se conhece e, atualmente, torna-se difícil encontrar uma fonte de água doce que não tenha suas características alteradas (GUSMÃO, 2014). E com as características alteradas se torna um importante veículo de transmissão de inúmeras doenças (CARVALHO et al., 2009).

O consumo de água contaminada, fora dos padrões de potabilidade, é um fator agravante a saúde humana. A água é um veículo nocivo de patógenos e/ou elementos químicos prejudiciais ao organismo, ocasionando doenças (ZAN et al., 2013). Para que seja consumida com segurança, a água precisa ser tratada e apresentar qualidade, sem qualquer mistura que altere ou interfira em suas propriedades (LEÃO et al., 2014).

A preocupação com a qualidade da água, decorrente da progressiva poluição hídrica, é um dos motivos que levam grande parte da população mundial ao consumo de água proveniente de fontes minerais (LECLERC & MOREAU, 2002). O aumento no consumo de água mineral no Brasil tem ocorrido em função de uma possível insegurança em relação à qualidade microbiológica da água ofertada para o consumo (RESENDE, 2008), disponibilizada pela rede pública de abastecimento.

A percepção de que a ingestão desta água remete a um estilo de vida saudável tem aumentado seu consumo no Brasil e no mundo (MAVRIDOU, 1992). O conceito de pureza associada à água mineral é, também,

responsável por seu aumento de consumo, mas não se tem certeza sobre a superioridade desta em relação à água de abastecimento público (PONTARA et al., 2011).

Dessa forma, a água para consumo humano de boa qualidade representa maior segurança para os consumidores em termos de saúde, pois deve estar livre de organismos capazes de provocar doenças, assim como de outras substâncias que potencialmente induzem a danos fisiológicos. É necessário também ser esteticamente aceitável: sem cor, sem cheiro ou sabor. Essas condições, chamadas de organolépticas, formam o padrão aceito para água de consumo humano e quando esse padrão é respeitado, a água é considerada potável (CASTANIA, 2009).

Segundo Brasil (2011) água potável é a água destinada para consumo humano, sendo utilizada para a preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem. As águas minerais apresentam microrganismos que lhe são próprios, isto é, existentes antes de qualquer tratamento ou processamento. Embora esses microrganismos, conhecidos como autóctones, não apresentem risco para a saúde pública e permaneçam num nível baixo em termos populacionais enquanto a água está em seu ambiente natural, logo após o engarrafamento começam a crescer rapidamente (REIS et al., 2006).

Para que a água mineral não seja um veículo de transmissão de doenças a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceu condições higiênico-sanitárias de boas práticas para fabricação em estabelecimento que industrializam água mineral natural (BRASIL, 2006). Além disso, a água destinada ao consumo humano e uso na indústria de alimentos deve atender aos padrões físicos, químicos e microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira, de acordo com a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde, publicada em 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004).

Segundo Mihayo e Mkoma (2012), a qualidade físico-química das águas envasadas encontradas no mercado pode variar, o que, possivelmente, depende de fatores como o

ambiente natural, a composição da água fonte e tipos de técnicas de tratamento/purificação aplicados durante a produção. Outras alterações nas substâncias químicas da água podem também ocorrer durante o armazenamento e transporte, especialmente quando garrafas são expostas à luz solar direta.

Segundo Reis et al. (2014), estudos que contribuam para o conhecimento da qualidade da água consumida pela população e os motivos que orientam a decisão por qual fonte de água utilizar são significativos para os serviços de saúde, em especial a vigilância da qualidade da água e a vigilância sanitária. Tais estudos podem produzir dados e informações importantes para a tomada de decisão do setor saúde, contribuindo para a definição e a (re) orientação de suas ações e, conseqüentemente, a prevenção de agravos relacionados com a água de consumo humano.

Diante do exposto, por ser um bem apreciável e necessário à vida torna-se necessário o constante monitoramento microbiológico da água mineral comercializada, de modo a se assegurar a qualidade do produto (RESENDE, 2008). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo fazer um estudo sobre publicações realizadas com análises físico-químicas e microbiológicas da água mineral.

ANALISES DE ROTINA REALIZADAS EM AGUAS MINERAIS

A metodologia desse trabalho corresponde a uma revisão sobre os métodos mais empregados nas análises da qualidade de águas, especificamente para análises físico-químicas e microbiológicas da água mineral.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas demonstram a presença ou ausência de coliformes totais e coliformes fecais, que podem ser ou não patogênicos (BETTEGA et al., 2006).

Castro et al. (2010), Zago et al. (2013) e Brandão et al. (2012) utilizaram a técnica dos tubos múltiplos para a determinação do número mais provável (NMP/100mL) de bactérias do grupo coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*. Baseando-se na frequência de resultados positivos o método estima a densidade de microorganismos presentes na água.

Esta técnica é utilizada em série de cinco tubos de ensaio contendo meio de cultura e tubos de Durham invertidos, dividida em dois testes (Presuntivo e Confirmativo). O Teste Presuntivo se desenvolve tomando-se uma bateria de 10 ou 15 tubos de ensaio, com tubos de Durham invertido, nas 3 diluições (1:1; 1:10 e 1:100) de caldo lauril triptose ou caldo lactosado e após isso incubados à $35^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. Esse teste é considerado positivo quando há crescimento e formação de gás. De cada tubo positivo, é transferida uma alçada bem carregada para tubos de ensaio, com tubo de Durham invertido, contendo Caldo Verde Bile Brillhante (VB), seguindo-se para incubação à $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. Após o período de incubação, os tubos de VB que apresentaram crescimento e formação de gás, são considerados confirmativos para Coliformes Totais (BRASIL, 2006).

Entretanto, a técnica de Múltiplos Tubos é um método laborioso, devido levar muito tempo para sua realização, utiliza vários meios de culturas, apresentando grandes erros nos seus procedimentos (FERNANDES e GOIS, 2015).

O teste C é realizado a partir dos tubos positivos de caldo lauril triptose ou caldo lactosado do teste presuntivo, onde é transferida uma alçada bem carregada para tubos de ensaio, com tubo de Durham invertido, contendo Caldo de *E. coli* (EC), seguindo para incubação à $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas em banho-maria. Os tubos que apresentarem crescimento e produção de gás serão considerados confirmativos para Coliformes Termotolerantes (BRASIL, 2006). A presença de coliformes totais, não significa necessariamente contaminação fecal, sendo, contudo, um poderoso indicador das

condições higiênicas do processo (SANTANA et al., 2003).

Para a contagem de bactérias heterotróficas em água potável tratada, incluindo também água mineral engarrafada, utiliza-se a metodologia empregada por Castro et al. (2010). Para a realização desse teste transfere-se 1mL de água com o auxílio de uma pipeta estéril para uma placa de Petri previamente esterilizada. Com a placa entreaberta adiciona-se o meio de cultura (plate Count Agar), previamente fundido e estabilizado em banho-maria a 44-46°C, seguido da homogeneização em movimentos moderados circulares na forma de (∞) durante 10 vezes consecutivas. Com o meio de cultura solidificado, incubam-se as placas em posição invertida a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ durante 48 ± 3 horas. Após o período de incubação é feita contagem de colônias com o auxílio de um contador (BRASIL, 2006).

A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla (BRASIL, 2011).

Com resultados confirmativos para presença de coliformes totais e *E. coli* em 24 horas, realiza-se o método do substrato cromogênico conforme Cunha et al. (2012), Reis et al. (2014) e Villela et al. (2010). Essa técnica permite utilizar um único meio de cultura, sendo vantajoso o tempo estimado para obtenção dos resultados confirmados (CARVALHO et al., 2014).

Para a realização de análises com esse método coleta-se a amostra em um frasco estéril ou saco de coleta contendo tiosulfato de sódio a 10% para água tratada, no próprio frasco ou saco adicionar o conteúdo de 1 (um) frasco contendo o substrato cromogênico, fecha-se o frasco ou o saco e agita-se levemente, não sendo obrigatório dissolver totalmente, sendo que, essa dissolução ocorre normalmente, logo após deve-se incubar a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ durante 24 horas. Após as 24 horas de incubação, retira-se da estufa o material: ao observar a cor amarela, o

resultado é presença de Coliformes Totais na amostra. Com o auxílio de uma lâmpada ultravioleta 365 nm, observar se existe fluorescência azul no frasco amarelo aproximando a lâmpada do frasco. Caso isso aconteça, significa que há presença de *E. coli* na amostra examinada, mas se a amostra permanecer transparente, o resultado é negativo, tanto para Coliformes Totais como para *E. coli* (BRASIL, 2006).

Analises físico-químicas

Para análise de turbidez o método mais empregado é o do nefelométrico (GALVÃO et al. 2013), baseando-se na comparação da intensidade de luz espalhada pela amostra em condições definidas, com a intensidade da luz espalhada por uma suspensão considerada padrão. A turbidez aumentará à medida que aumentar a quantidade de luz dispersada (BRASIL, 2004), e sua determinação pelo método nefelométrico é importante no controle de poluição das águas e verificação de parâmetro físico nas águas potáveis.

A cor é uma característica física da água que pode originar-se de minerais ou vegetações naturais, como substâncias metálicas, húmus, turfa, tanino, algas e protozoários ou, ainda, de despejos industriais (LEÃO et al., 2014). Reis et al. (2014) realizou a determinação da cor aparente por meio de método colorimétrico, ou seja, por meio da comparação visual da amostra com água destilada. O disco graduado do aparelho fornece diretamente o valor da cor expresso em unidades de cor Leão et al. (2014) ressalta que a cor varia de acordo com o pH.

Em análise de pH o método potenciométrico foi utilizado por CUNHA et al. (2012), tratando-se de um método volumétrico em que o potencial entre dois eletrodos é medido (eletrodo de referência e indicador) em função do volume do reagente adicionado, garantindo a confiabilidade da medida eletroquímica. Esse teste é o mais utilizado na determinação de pH (PARRON et al., 2011).

A dureza total de uma amostra de água é determinada por titulação dos íons cálcio e magnésio, com solução de EDTA em pH 10, usando o negro de eriocromo T como indicador.

Em águas naturais, as medidas de pH e da alcalinidade têm grande importância para o estudo de produtividade biológica, pois condicionam basicamente os demais processos físico-químicos em um corpo d'água e no controle de processos de tratamento. A alcalinidade total em amostras de água é determinada por volumetria e expressa em mg L⁻¹ de CaCO₃ (PARRON et al., 2011).

PERFIL DA QUALIDADE DAS AGUAS COMERCIALIZADAS NO BRASIL

Os estudos realizados sobre a qualidade das águas minerais comercializadas em vários municípios brasileiros vêm apresentando variações em alguns parâmetros importantes para a integridade da saúde dos consumidores.

Qualidade microbiológica da água

Segundo Brasil (2006), para ser considerada potável e não afetar a saúde do consumidor a água não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*.

Gusmão (2014) avaliando a qualidade microbiológica, de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista - BA constatou que todas as amostras das duas marcas analisadas (100%) atenderam ao padrão para coliformes fecais/*E.coli*, ou seja, ausência deste grupo microbiano. Corroborando com esses resultados Reis et al. (2014), verificando a água envasada no município de Viçosa (MG) observou que

nenhuma das marcas analisadas apresentou resultados positivos para *E. coli*.

Da mesma forma, em águas minerais comercializadas no município de Marabá - PA, Galvão et al. (2013) constataram que os resultados dos parâmetros microbiológicos das marcas analisadas, encontram-se dentro dos padrões de qualidade prevista para o consumo humano.

Entretanto, Villela et al. (2010), avaliando águas minerais comercializadas no município de Santos - SP, constataram que apenas uma em um total de dez marcas avaliadas apresentou coliformes totais, o que a torna inadequada para consumo humano. Tratando-se de análise microbiológica da água para consumo humano, os padrões de potabilidade relacionados com coliformes totais, termo tolerantes ou *Escherichia Coli* são de ausência em 100ml de amostra (BRASIL, 2006).

Zan et al. (2013), fizeram a avaliação da qualidade de águas minerais comercializadas nas cidades do vale do Jamari, Amazônia ocidental, Rondônia - Brasil e verificaram que a contaminação foi mais frequente por coliformes totais, em todos os três lotes das seis marcas analisadas, ambas acusaram presença. Em relação a *E.coli* cinco lotes de diferentes marcas acusaram a presença da mesma.

Avaliando os aspectos bacteriológicos das águas minerais naturais comercializadas no município de Tangará da Serra/MT, Zago et al. (2013) constataram que dentre as 42 amostras analisadas, foi observada a presença de coliformes totais em duas amostras (4,8%), sendo essas provenientes dos galões de 20,0 L (C), com 2,0 NMP/100 mL para a primeira amostra e 175 NMP/100 mL para a segunda. No entanto, não se constatou a presença de coliformes termotolerantes.

Cunha et al. (2012), avaliando a qualidade microbiológica da água mineral comercializada na cidade de Macapá, verificaram que as médias das concentrações de coliformes totais não apresentaram diferenças significativas no intervalo avaliado que foi de dois anos e nem entre as três marcas avaliadas. Contudo, as concentrações

frequentemente apresentaram não-conformidade microbiológica para todas as marcas no período de análise. No mesmo estudo, em relação ao parâmetro microbiológico fecal *E. coli* foi registrada presença em uma única amostra em outubro de 2010. Portanto, em conjunto, os resultados não apresentaram variações significativas nem no período e nem entre as marcas analisadas.

Com os resultados para contagem de bactérias, Gusmão (2014) concluiu que 65% das amostras analisadas estavam em desacordo com os padrões microbiológicos legais apresentando contaminação por bactérias heterotróficas sugerindo condições higiênicas-sanitárias deficientes. Das duas marcas analisadas, 6 amostras (60%) apresentaram contagens elevadas (>500UFC/mL) para bactérias heterotróficas, estando em desacordo com o padrão utilizado como base nesta pesquisa, que estabelece o limite de 500 UFC/mL para água de consumo humano proveniente de sistemas de abastecimento público.

De acordo com Castro et al. (2010), que avaliaram a qualidade microbiológica de diferentes marcas de água mineral em Alagoinhas – BA obtiveram os seguintes resultados pela técnica de tubos múltiplos: do total de sete marcas avaliadas apenas 43% apresentaram contaminação por coliformes totais e 29% por coliformes termotolerantes.

Qualidade físico-química

Gusmão (2014) constatou em relação à qualidade físico química, que os diferentes tipos de águas minerais apresentam as seguintes características: em relação à dureza, as amostras de água mineral apresentaram valores menores de 50mg/L de CaCO₃. Já os valores de pH, condutividade e bicarbonato apresentaram com uma pequena diferença do exposto no rótulo. Os resultados para cloretos estavam acima dos valores apresentados no rótulo enquanto que os parâmetros de cálcio, magnésio, potássio, sulfato e sódio estavam aquém dos valores indicados nas embalagens.

Reis et al. (2014) considerando os parâmetros físicos pesquisados para turbidez, verificou que todas as amostras atenderam ao VMP definido na Portaria MS no 2.914/201123 para o padrão organoléptico de potabilidade da água, 5 uT. Em relação à cor aparente, os valores obtidos foram menores que o VMP definido na legislação para o padrão organoléptico de potabilidade da água (15 uH).

Zan et al. (2013) verificaram que em relação ao pH que 13 (72%) dos lotes avaliados o pH foi acima do valor informado, e em cinco (28%) foi abaixo do descrito no rótulo.

Leal et al. (2013) analisaram a qualidade de 10 amostras por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas minerais comercializadas em Teresina – Piauí e constataram que ocorreu uma variação em relação a alcalinidade com intervalos de 0 a 200 mg/L, sendo que a Portaria 518 não menciona valores para alcalinidade. Os valores para o cloreto e cloro livre, dureza, ferro e cor apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos pela mesma. Já os valores de pH obtidos neste estudo variaram de 4,5 a 7,5, apresentando-se algumas amostras fora do intervalo desejado de qualidade para o consumo humano segundo a portaria consultada.

Água destinada ao consumo humano é aquela cujos parâmetros físicos - químicos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2006).

CONCLUSÕES

Com o estudo realizado pode-se concluir que os resultados encontrados pelos autores citados não são satisfatórios em relação aos padrões microbiológicos, sendo assim uma potencial fonte de risco a saúde do consumidor.

Constata-se também que apesar dos parâmetros físico-químicos estarem dentro dos padrões de potabilidade, encontra-se nos rótulos informações incorretas em relação às quantidades dos sais analisados.

Percebe-se também a necessidade de maior controle pelos órgãos de fiscalização, para garantir uma melhor qualidade da água mineral comercializada no país, mantendo a saúde de quem venha a consumir e que o consumidor tenha a garantia da inocuidade desta.

REFERÊNCIAS

- BETTEGA, J. M. P. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C. A. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 950-954, set./out., 2006.
- BRASIL. ANVISA. **Resolução RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural e a Lista de Verificação das Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS n.º 518/2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- CARVALHO, T. R. Análise microbiológica de areia de praias do município de Vitória/ES pelas técnicas de tubos múltiplos e membrana filtrante. 2014. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Biológicas) Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo. Vitória. Disponível em: <http://www.catolica-es.edu.br/fotos/files/TCC_Tarcila_CB_Reduzido.pdf> Acesso em 13 jun. 2016.
- CARVALHO, D.R.; GORTUNATO, J.N.; VILELA, A.F.; BADARÓ, A.C.L. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. **Ver. Digital de Nutrição**, v.3, n.5, p.417-427, 2009.
- CASTANIA, J. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas públicas municipais de ensino infantil de Ribeirão Preto – SP**. Dissertação (Mestrado). Área de concentração: Enfermagem em Saúde Pública. 146 p., 2009.
- CASTRO, L. R.; CARVALHO, J. S.; VALE, V. L. C. Avaliação microbiológica de diferentes marcas de água mineral. **Ver. B. S. Publica**, v.34, n.4, p. 835-844, 2010.
- CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. de F.; CUNHA, A. C. da; SILVEIRA JUNIOR, A. M. da; BRITO, D. C. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Rev. Ambiente & Água**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.
- FERNANDES, L. L.; GOIS, R. V. Avaliação das principais metodologias aplicadas às análises microbiológicas de água para consumo humano voltadas para a detecção de coliformes totais e termotolerantes. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, p. 49-64, 2015.
- GALVÃO, M. F.; SILVA, P. A. S. S.; FIGUEIREDO, E. L. Perfil físico-químico e microbiológico de águas minerais comercializadas no município de Marabá – Pará. **Ver. Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 07, n. 2, p. 1088-1097, 2013.
- GUSMÃO, I. C. C. P.. Avaliação microbiológica, físico-química de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista. **Rev. Eletronica em Gestão**,

Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. V. 18 n., p. 7 – 13, abr. 2014.

KOSLOSKI, V. R.; MEMLAK, D. M.; PIGATTO, J.; CARESIA, L. R. B. Determinação do Método de Dureza Total em Água. **Revista Banas Qualidade**, p. 100 - 103, maio, 2015. Disponível em: <http://www.resag.org.br/downloads/metodo_dureza_total.pdf> Acesso em: 13 mai. 2016.

LEAL, M. P. N.; BRITO NETA, M. S.; REIS, A. S. dos. Análise físico-química, microbiológica de água mineral produzida no Nordeste e comercializada em Teresina – Piauí. **Rev. Interdisciplinar**. v.6, n.2, p.33-37, abr./mai./jun., 2013.

LEÃO, M. F.; OLIVEIRA, E. C.; PINO, J. C. D. Análises de água: um estudo sobre os métodos e parâmetros que garantem a potabilidade dessa substância fundamental para a vida. **Revista Destaques Acadêmicos**, vol. 6, n. 4, p. 40-47, 2014. - CETEC/UNIVATES. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/1144/668>> Acesso em: 13 mai. 2016.

LECLERC, H.; MOREAU, A. Microbiological safety of natural mineral water. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, n. 2, p. 207-222, 2002.

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.

MIHAYO, I. Z. & MKOMA, S. L. Chemical water quality of bottled drinking water brands marketed in Mwanza city, Tanzania. **Research Journal of Chemical Scienc**, v.2, n.7, p.21-26, 2012.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2011 (Série Documentos).

PONTARA, A.V.; OLIVEIRA, C.D.D.; BARBOSA, A.H.; SANTOS, R.A.; PIRES, R.H.; MARTINS, C.H.G. Microbiological monitoring of mineral water commercialized in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 2, p. 554-559, 2011.

REIS, J.A.; HOFFMANN, P.; HOFFMANN, F.L. Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais e Escherichia coli, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Higiene Alimentar**, v.20, n.145, p.109-116, 2006.

REIS, L. R.; BEVILACQUA, P. D.; CARMO, R. F.. Água envasada: qualidade microbiológica e percepção dos consumidores no município de Viçosa (MG). **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 224-32, 2014.

RESENDE, A. Perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal. **SaBios (Online)**, v.3, p.16-22, 2008.

SANTANA, A. S.; SILVA, S. C. F. L.; FARANI, I. O. JR.; AMARAL, C. H. R.; MACEDO, V. F. Qualidade microbiológica de água mineral. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23 (suplemento), p. 190-194, dez., 2003.

VIANNA, R. C.; JUNIOR, C. C. V.; VIANNA, R. M.. Os recursos de água doce no mundo – situação, normatização e perspectiva. **Rev. JURIS**. Rio Grande, v. 11, p. 247-269, 2005.

VILLELA, L. C.; CALDAS, V. T.; GAMBA, R. C. Análise microbiológica em águas minerais envasadas em embalagens de 510 ml, comercializadas no município de Santos – SP. **Revista Ceciliana**, v. 2, n. 1, p. 4-6, Jun. 2010.

ZAGO, B. W.; CARVALHO, I. F.; CARVALHO, M. L. S. Qualidade bacteriológica de água mineral comercializada em tangará da Serra-MT. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**,

(CARVALHO; FIGUEIREDO; OLIVEIRA, 2016)

Araraquara, v.24, n.3, p. 311-315, jul./set. 2013.

ZAN, R. A.; VIEIRA, F. G.; BAVARESCO M. F.; MENEGUETTI, D. U. O. Avaliação da

qualidade de águas minerais comercializadas nas cidades do vale do Jamari, Amazônia ocidental, Rondônia – Brasil. **Rev. Saúde Públ. Santa Cat.**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 19-26, out./dez. 2013.