



PESQUISA

Análise físico-química, microbiológica de água mineral produzida no nordeste e comercializada em Teresina - Piauí

Analysis of physical and chemical microbiology mineral water produced in the northeast and marketed in Teresina - Piauí

Análisis físico y químico, agua mineral microbiología producidos y comercializados en Teresina - Piauí

Maria de Sousa Brito Neta¹ Marina Palloma Nogueira Leal² Adriana Saraiva dos Reis³

RESUMO

O estudo tem como objetivo analisar a qualidade por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas minerais comercializadas em Teresina - Piauí para assegurar a saúde da população. Foram selecionadas 10 marcas de águas produzidas no nordeste e comercializadas em Teresina/PI, levadas ao laboratório de análise ambiental da Faculdade NOVAFAPI para serem analisados os parâmetros físico químicos (cor, alcalinidade, cloreto, dureza, ferro, pH e cloro livre) e microbiológicos (coliformes total, fecal e salmonela). Dos parâmetros analisados na físico-química, apenas o pH obteve uma variação de valores abaixo do permitido pela portaria 518 em algumas amostras, porém os demais parâmetros avaliados estavam todos dentro dos valores permitidos pela mesma. A avaliação microbiológica apresentou ausência em todas as amostras para os microrganismos em estudo. Conclui-se que a qualidade das águas comercializadas em Teresina estão conforme portaria para parâmetros de potabilidade ao consumo humano.

Descritores: Água mineral. Análise Físico-Química. Análise microbiológica.

ABSTRACT

The study aims to analyze the quality through physical and microbiological analysis of mineral waters in Teresina, Piauí to ensure the health of the population. We selected 10 brands produced in the waters northeast and marketed Teresina/PI, taken to the laboratory for environmental analysis of the Faculty NOVAFAPI to be analyzed chemical and physical parameters (color, alkalinity, chloride, hardness, iron, free chlorine and pH) and microbiological (total coliform, fecal and salmonella). Of the parameters analyzed in physical chemistry, just had a variation of pH values below those allowed by Ordinance 518 in some samples, but other parameters were all within the range allowed by it. The microbiological evaluations showed absence of all samples for microorganism under study. We conclude that the quality of waters sold in Teresina ordinance conform to the parameters of potability for human consumption.

Descriptors: Aqua petra. Physicochemical analysis. Microbiological analysis.

RESUMEN

El estudio pretende analizar la calidad por medio de análisis físico-químicas y microbiológicas de las aguas minerales comercializadas en Teresina, Piauí para asegurar la salud de la población. Hemos seleccionado a 10 marcas de agua producidos y comercializados en el noreste de Teresina/PI, llevadas al laboratorio para el análisis ambiental de la NOVAFAPI Facultad para el análisis de los parámetros físico-químicos (color, alcalinidad, cloruros, dureza, hierro, cloro libre y pH) y microbiológicos (coliformes totales, fecales y salmonella). De los parámetros analizados en química física, acaba de recibir un rango de valores de pH por debajo de los 518 permitidos por la ordenanza en algunas muestras, sin embargo el resto de parámetros evaluados se encontraron dentro de los valores permitidos para el mismo. Los parámetros microbiológicos evaluados presentaron ninguna muestra en todos los organismos en estudio. Llegamos a la conclusión de que la calidad del agua que se vende en la ordenanza de Teresina para ajustarse a los parámetros de potabilidad del consumo humano.

Descritores: Aqua petra. Análisis físicoquímico. Análisis microbiológico.

¹Bacharel e Licenciada em Química pela UFPI. Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI - Piauí. Email: netamsb@hotmail.com. ²Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI - Piauí. ³Licenciada em biologia pela UFPI. Mestre em Produção Vegetal e Docente do Curso de Biomedicina pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI - Piauí.

INTRODUÇÃO

A água é indispensável para a vida humana e pode ser considerada a matéria-prima básica e imprescindível às diversas atividades do homem. A par desta importância, ela apresenta; quando não devidamente tratada ou manuseada, uma série de inconveniências tais como as doenças. As águas minerais destinadas para consumo humano devem ser provenientes das subterrâneas; estas se originam através da infiltração do solo a partir da superfície e retornam à superfície por meio de fontes naturais ou por poços perfurados. As minerais se diferenciam das demais subterrâneas por atingirem maiores profundidades, isso se deve as condições especiais do solo (ROCHA et al., 2009).

De acordo com a resolução RDC n° 54 de 15 de junho de 2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a água mineral é caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais, pela presença de oligoelementos e outros constituintes. Esta resolução também estabelece os padrões de identidade e qualidade para a água mineral natural no Brasil. No Brasil, através de sua legislação específica, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) se refere à água mineral natural e à água natural como sendo de origens subterrâneas. Em princípio, toda água que ocorre na natureza é mineral, mas nem todas são potáveis, isto é, próprias para se beber (BRASIL, 2000; 2005).

Segundo o Código de Águas do Brasil (decreto-lei 7.841, de 8/08/45), em seu artigo 1°, águas minerais naturais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes

Análise físico-química, microbiológica...

confiram uma ação medicamentosa (BRASIL, 1945).

O crescimento no consumo de águas minerais está relacionado principalmente à poluição dos rios que abastecem as grandes cidades e aos efeitos medicinais benéficos para a saúde que os consumidores acreditam que as águas minerais possam ter. Porém, essas águas podem estar contaminadas por excretas de animais, do próprio homem, ou mesmo da presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana (NASCIMENTO et. al., 2000). Essa contaminação vem ocorrendo ao longo dos anos, sendo causada pelo crescente desenvolvimento industrial, pelo crescimento demográfico e pela ocupação do solo de forma intensa e acelerada, aumentando consideravelmente o risco de doenças de transmissão hídrica (GUILHERME; SILVA, 2010).

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).

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a qualidade por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas minerais comercializadas em Teresina - Piauí para assegurar a saúde da população

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no laboratório de análise ambiental da faculdade NOVAFAPI, onde o material para as análises foi adquirido em supermercados do município de Teresina-PI através da compra de 10 unidades incluindo pet e copo de marcas produzidas no nordeste e comercializadas em Teresina-PI. A pesquisa teve início em março de 2011 e finalizou em maio de 2011. A amostra foi composta por 06 copos e 14

Brito Neta, M.S; Leal, M.P.N; Reis, A.S.

garrafas pet de água mineral. Na escolha das marcas a serem avaliadas, levou-se em conta o tipo de embalagem (pet e copo), local de produção e comercialização. Ao término da aquisição, as amostras que se encontravam em temperatura ambiente foram armazenadas em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Análise Ambiental da Faculdade NOVAFAPI, onde em seguida foram submetidas às rotinas de análise. Assim, foi avaliado 10 marcas de água mineral natural, sem gás, em embalagem pet e copo, onde o conteúdo das amostras só foi retirado de suas embalagens originais dentro do laboratório. Todos os testes foram realizados utilizando o kit da ALFAKIT Cod. 2693 para análise físico-química e microbiológica seguindo a metodologia descrita no mesmo para cada um dos parâmetros avaliados. Ao término das análises no laboratório, os dados obtidos foram analisados com o programa Microsoft Excel 2003, para a geração de gráficos e tabelas e posterior discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos neste estudo foram divididos em avaliação físico-química que estão apresentados na tabela 01 e microbiológica como expresso na tabela 02.

Tabela 01: Avaliação físico-química de águas minerais comercializadas em Teresina/PI

AMOSTRA	ALCAL.mg/L	CL mg/L	DUREZA mg/L	COR	CLORO. LIVRE mg/L	FERR O mg/L	PH
1	40	50	30	< 3	<0,10	0,25	6
2	200	30	30	< 3	<0,10	0,25	7,5
3	0	30	30	< 3	<0,10	0,25	4,5
4	0	20	20	< 0,10	<0,10	0,25	4,5
5	200	40	40	< 3	<0,10	0,25	7,5
6	200	40	30	< 3	<0,10	0,25	7,5
7	20	40	50	< 3	<0,10	0,25	5,5
8	30	70	40	< 10	<0,10	0,25	5,5
9	40	40	70	< 10	<0,10	0,25	7,5
10	20	20	30	< 10	<0,10	0,25	5,5
VMP	-	250	500	15	5	0,3	6-9,5

Fonte: Pesquisa direta, 2011.*VMP(valor máximo permitido)

Com relação aos valores obtidos na alcalinidade ocorreu uma variação de intervalos de

Análise físico-química, microbiológica...

0 a 200 mg/L, sendo que a Portaria 518 não menciona valores para alcalinidade.

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. Normalmente as águas superficiais possuem alcalinidade natural em concentração suficiente para reagir com o sulfato de alumínio nos processos de tratamento. Quando a alcalinidade é muito baixa ou inexistente, há a necessidade de se provocar uma alcalinidade artificial com aplicação de substâncias alcalinas, tal como cal hidratada ou barrilha (carbonato de sódio) para que o objetivo seja alcançado, em casos de alcalinidade elevada, procede-se ao contrário, acidificando-se a água até que se obtenha um teor de alcalinidade suficiente para reagir com o sulfato de alumínio ou outro produto utilizado no tratamento da água (BRASIL, 2004).

Os valores para o cloreto e cloro livre encontraram-se todos dentro da normalidade estabelecida pela portaria 518.

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).

Com base nos resultados obtidos para o parâmetro de dureza, observou-se que todas as amostras estavam dentro do limite estabelecido pela portaria 518.

Uma água dura (pesada) contém carbonatos metálicos, sobretudo CaCO₃, e por isso tem alcalinidade elevada. Inversamente (a menos que os carbonatos sejam de sódio e/ou potássio, que não contribuem para a dureza), uma água leve (macia) também tem alcalinidade baixa e

Brito Neta, M.S; Leal, M.P.N; Reis, A.S.

baixa capacidade de tamponamento, ficando mais susceptível a contaminações ácidas, naturais ou antropogénicas (PEIXOTO, 2008).

Os parâmetros de ferro e cor estabeleceram resultados dentro dos limites estabelecidos pela portaria 518.

A cor é uma medida que indica a presença na água de substâncias dissolvidas, ou finamente divididas (material em estado coloidal), assim a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, de acordo com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C (FERNANDEZ; SANTOS, 2007)

Ferro dissolvido em teores elevados, limita, algumas vezes, a utilização da água tanto para uso doméstico como industrial. Apesar de o organismo humano necessitar de até 19 mg de ferro por dia, os padrões de potabilidade exigem que uma água de abastecimento público não ultrapasse os 0,3 mg/l. Este limite é estabelecido em função de problemas estéticos relacionados à presença do ferro na água e do sabor ruim que o ferro lhe confere (PICANÇO; LOPES; SOUZA, 1988).

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 518.

Um valor característico de uma solução aquosa é o seu pH, que convencionalmente representa sua acidez ou alcalinidade e são designados na Farmacopéia Brasileira como “pH da solução”. 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).

R. Interd. v.6, n.2, p.33-37, abr.mai.jun. 2013

Análise físico-química, microbiológica...

Tabela 02 – Avaliação microbiológica das marcas de água mineral comercializadas na cidade de Teresina/PI.

AMOSTRA	COLIFORME FECAL	COLIFORME TOTAL	SALMONELA
1	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
2	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
3	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
4	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
5	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
6	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
7	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
8	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
9	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
10	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE

Fonte: Pesquisa direta, 2011.

No presente estudo, as marcas avaliadas atenderam ao disposto na resolução citada, apresentando qualidade para o consumo humano. Segundo a resolução n° 54 de 2000 da ANVISA que dispõe sobre a qualidade de água mineral, para que a mesma não represente risco a saúde do consumidor, nas análises microbiológicas os coliformes fecais ou termotolerantes devem estar ausentes, enquanto que os coliformes totais, os enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e os clostrídios sulfito redutores podem ser observados em uma única amostra (em contagem < 2 UFC/100 mL) dentre as cinco da amostragem representativa.

CONCLUSÃO

No presente estudo observou-se que as marcas de águas minerais comercializadas na cidade de Teresina/PI, em embalagem pet e copos descartáveis, se apresentaram com excelente qualidade microbiológica e físico-química para o consumo humano.

REFERÊNCIA

BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto-Lei n. 7.841 de 8 de agosto de 1945. Código de águas minerais. *Diário Oficial da União*, 20 ago. 1945. p. 194.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54 de 15 de junho de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 de jun. de 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 275 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural. **Diário Oficial da União**. Brasília, 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004. Dispõe sobre normas e padrões de potabilidade de água para consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 59, p. 266, 25 de março 2004.

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.

GUILHERME, E. F. M.; SILVA, J. A. M. *Pseudomonas aeruginosa*, como indicador de contaminação hídrica. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 76, p. 43-47. 2010.

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/consumidor/produtos/garraoes.asp. Acesso em 30 de Abril de 2011.

NASCIMENTO, A. R. et al. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luis. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 76, p. 69 -72. 2000.

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

PICANÇO, F. E.; LOPES, E. C.; SOUZA, E. L. **Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA**. São Paulo: ABAS, 1988.

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.

Submissão: 03.07.2012

Aprovação: 04.02.2013

R. Interd. v.6, n.2, p.33-37, abr.mai.jun. 2013