

*Nota Técnica*

## **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE – PB**

*Clarice Oliveira da Rocha*

Graduado em Química Industrial, UEPB, Centro de Ciências e Tecnologia.  
Av. das Baraúnas, 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58109-753 Campina Grande, PB – Brasil.  
E-mail: clarice\_uepb@yahoo.com.br

*Antônio José Ferreira Gadelha*

Graduado em Química Industrial, UEPB, Centro de Ciências e Tecnologia.  
Av. das Baraúnas, 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58109-753 Campina Grande, PB – Brasil.  
E-mail: antoniojfg@ufcg.edu.br

*Fernando Fernandes Vieira*

Prof. Dr. Engenharia Química, Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia.  
Av. das Baraúnas, 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58109-753 Campina Grande, PB – Brasil.  
E-mail: fernanvieira@yahoo.com.br

*George do Nascimento Ribeiro*

M.Sc., Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UATA, R. Cel. João Leite, 517, CEP: 58.840-000 –  
Pombal - PB, Brasil. E-mail: george@ccta.ufcg.edu.br

**Resumo.** A água é um recurso natural indispensável à vida. A água, que deveria ser um presente da natureza, está ficando comprometida. A cada dia que passa nossa qualidade de vida fica mais precária. Os rios e lagos estão se tornando poluídos e suas águas cada vez mais sujas e turvas devido à displicência do homem. O nosso trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas das águas minerais, para isso, foram analisadas amostras de cinco marcas, adquiridas em supermercados, comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. Na caracterização da água mineral, foram determinados os seguintes parâmetros físico-químicos: Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Cloretos, Alcalinidade e Resíduo Total e a medição das características físico-químicas, a do pH e a da Condutividade Elétrica. Os resultados das análises físico-químicas mostraram que as águas analisadas são próprias para o consumo humano e estão dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde. Recomenda-se então, que para uma maior segurança, a qualidade microbiológica das referidas águas seja analisada, para atestar a qualidade destas.

**Palavras-chave.** escassez; água mineral; parâmetros físico-químicos

## **ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA AGUA MINERAL QUE SE VENDE EN CAMPINA GRANDE - PB**

**Resumen** - El agua es un recurso natural esencial para la vida. El agua, que debería ser un regalo de la naturaleza, se está comprometido. Cada día que pasa nuestra calidad de vida es más precaria. Ríos y lagos contaminados y se están convirtiendo en sus aguas cada vez más sucio y turbio debido a displicência del hombre. Nuestro trabajo tiene como objetivo evaluar las propiedades físico-químicas de las aguas minerales, por lo tanto, se analizaron cinco muestras de las marcas, adquiridos en los supermercados, comercializados en la ciudad de Campina Grande-PB. La caracterización de las aguas minerales, se determinaron los siguientes parámetros físicos y químicos: sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro, alcalinidad total y de residuos y la medición de propiedades físico-químicas, con el pH y la conductividad eléctrica. Los resultados de análisis físico-químico demostraron que las aguas se consideran aptas para el consumo humano y se encuentran dentro de los estándares requeridos por el Ministerio de Salud se recomienda entonces, que para mayor certeza, la calidad microbiológica de estas aguas se considera que certificar la calidad de estos.

**Palabras clave.** escasez, el agua, los parámetros físicos y químicos

## **PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF MINERAL WATER SOLD IN CAMPINA GRANDE – PB**

**Abstract.** Water is a natural resource essential to life. The water, which should be a gift of nature, is being compromised. Every day that passes our quality of life is more precarious. Rivers and lakes are becoming polluted its waters and increasingly dirty and cloudy due to the dismissal of the man. Our study aims to evaluate the physical and chemical characteristics of mineral waters, for it has been analyzed samples of five brands, purchased in supermarkets, marketed in the city of Campina Grande-PB. In the characterization of mineral water, were determined following the physical and chemical parameters: Sodium, potassium, calcium, magnesium, chloride, alkalinity and total waste and measuring the physical and chemical characteristics, to the pH and electrical conductivity. The results of the physical and chemical analysis showed that the waters are considered fit for human consumption and are within the standards required by the Ministry of Health is recommended then, that for greater security, the microbiological quality of these waters is considered to certify the quality of these.

**Key words.** scarcity, mineral water, physical and chemical parameters

### **INTRODUÇÃO**

A água é um recurso natural indispensável à vida. Todo ser vivo é composto por água, alguns como a água viva e a melancia, por exemplo, têm mais de 90% do seu peso na forma de água. Os seres humanos adultos têm 65% do seu peso formado pela água, esse líquido está presente nas células, no sangue e em todos os nossos tecidos. Nossas funções necessitam de água para seu bom funcionamento. O homem deve ingerir cerca de 2 litros de água por dia para realizar de forma equilibrada suas funções vitais, se não beber água o ser humano sofre desidratação, o que pode acarretar sua morte. A água pode ser saudável ou nociva. Para a água ser saudável, ela não pode conter substâncias tóxicas e microrganismos como vírus, bactérias e parasitas, que acometem a saúde humana, quando não tratada, a água é um veículo para transmissão de doenças como diarreias, cólera, febre tifóide, esquistossomose, cáries e hepatite infecciosa, dentre outras doenças (BABBIT et. al., 1967).

No caso da água mineral, ela contém minerais ou outras substâncias dissolvidas que alteram seu gosto e/ou lhe dão valor terapêutico, como é o caso de sais, compostos de enxofre e gases. Este tipo de água pode freqüentemente ser efervescente, preparada ou ocorrer naturalmente. As águas minerais são provenientes das subterrâneas que se originam através da infiltração do solo a partir da superfície e elas 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. Essa maior infiltração fornece condições físico-químicas especiais à água, a saber: maior dissolução de sais minerais, maior temperatura e pH alcalino. Algumas águas minerais são originárias de regiões com alguma atividade vulcânica.

De acordo com a resolução RDC nº 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.

Segundo o Código de Águas do Brasil (decreto-lei 7.841, de 8/08/45), em seu artigo 1º, 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 confirmem uma ação medicamentosa.

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. Assim, o conhecimento das características físico-químicas das águas minerais é muito importante para a garantia da saúde da população (HIRATA, 1995).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de 5 marcas de águas minerais comercializadas em Campina Grande-PB, sendo que todas estavam dentro do prazo de validade e condições normais de armazenamento.

Em seguida foram transportadas para o laboratório de Química Analítica Aplicada II, do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, onde foram realizadas as análises em triplicatas para obtenção de resultados mais significativos e obtiveram-se as seguintes determinações: Determinação de Cloretos, Determinação da Dureza total (Cálcio + Magnésio), Determinação do Cálcio ( $Ca^{+2}$ ), Determinação do Magnésio ( $Mg^{+2}$ ), Determinação da Alcalinidade Total ( $OH^-$ ,  $CO_3^{=}$ ,  $HCO_3^-$ ), Determinação da Condutividade Elétrica, Determinação do Potencial Hidrogeniônico (pH), Determinação do Sódio ( $Na^+$ ), Determinação do Potássio ( $K^+$ ), Determinação do Resíduo Total a 105°C.

As determinações foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz..

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista a diversidade das águas minerais vendidas na cidade de Campina Grande-PB e nas regiões circunvizinhas, iremos apresentar e analisar os constituintes presentes em cinco marcas de águas minerais. Na análise, foram determinadas as quantidades, por mg/L, de Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Cloretos, Alcalinidade e Resíduo Total e a medição das características físico-químicas, a do pH e a da Condutividade Elétrica.

Na Tabela 01 abaixo, estão descritas as composições químicas padrão dos elementos constitutivos da água mineral.

Tabela 01: Padrão de aceitação para consumo humano.

| Parâmetro                             | Valor máximo permitido |
|---------------------------------------|------------------------|
| Cloretos (mg/L)                       | 250                    |
| Sódio (mg/L)                          | 200                    |
| Potássio (mg/L)                       | 175                    |
| Cálcio (mg/L)                         | 250                    |
| Magnésio (mg/L)                       | 150                    |
| pH                                    | 6,0 a 9,5              |
| Alcalinidade                          | -                      |
| Condutividade Elétrica ( $\mu S/cm$ ) | 750                    |
| Resíduo Total a 105 °C                | 500                    |

FONTE: Manual Prático de Análise de Água – FUNASA; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA.

Na Tabela 02 abaixo, estão descritas as composições químicas encontradas nas análises das águas minerais em estudo, realizadas no laboratório

| Determinações                         | Água A | Água B  | Água C | Água D | Água E |
|---------------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Sódio (mg/L)                          | 17,48  | 2,07    | 5,29   | 4,83   | 1,15   |
| Potássio (mg/L)                       | 12,09  | 0,78    | 1,56   | 2,73   | 5,85   |
| Cálcio (mg/L)                         | 6,61   | 2,00    | 2,00   | 0,40   | 0,00   |
| Magnésio (mg/L)                       | 1,58   | 7,29    | 2,43   | 1,46   | 4,25   |
| Cloretos (mg/L)                       | 53,25  | 16,69   | 14,20  | 13,86  | 17,40  |
| Alcalinidade (mg/L de $CaCO_3$ )      | 213,50 | 1067,50 | 457,50 | 183,00 | 229,00 |
| pH                                    | 5,15   | 7,19    | 5,79   | 4,85   | 5,93   |
| Condutividade Elétrica ( $\mu S/cm$ ) | 83,80  | 83,50   | 53,30  | 44,20  | 55,10  |
| Resíduo Total a 105 °C                | 99,33  | 71,33   | 80,00  | 35,33  | 73,33  |

de Aplicada II da UEPB.

Tabela 02: Características físico-químicas das águas minerais analisadas

A tabela 3 mostra um resumo dos valores obtidos para os parâmetros analisados em 5 amostras de águas minerais comercializadas em campina grande, são comparados os valores máximos permitido pela FUNASA (Manual Prático de Análise de Água) e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a média das determinações analisadas e os seus respectivos desvios padrões (medida de dispersão dos valores de uma variável em torno de sua média).

TABELA 03: Valores obtidos para os parâmetros analisados nas 5 amostras de águas minerais.

| Determinações                             | Valor máximo permitido | Média  | Desvio Padrão |
|---|------------------------|--------|---------------|
| Sódio (mg/L)                              | 200                    | 6,16   | 6,57          |
| Potássio (mg/L)                           | 175                    | 4,60   | 4,61          |
| Cálcio (mg/L)                             | 250                    | 2,20   | 2,63          |
| Magnésio (mg/L)                           | 150                    | 3,40   | 2,44          |
| Cloretos (mg/L)                           | 250                    | 23,08  | 16,94         |
| Alcalinidade (mg/L de CaCO <sub>3</sub> ) | -                      | 430,10 | 372,64        |
| pH  | 6,0 a 9,5              | 5,78   | 0,90          |
| Condutividade Elétrica (µS/cm)            | 750                    | 63,98  | 18,43         |
| Resíduo Total a 105 °C                    | 500                    | 71,86  | 23,23         |

## CONCLUSÕES

A água mineral é conveniente para consumo humano, isenta de quantidades apreciáveis de sais minerais ou de microrganismos nocivos. Esse tipo de água tem uma composição química definida e ocorre naturalmente na crosta terrestre. As análises físico-químicas feitas das águas minerais são imprescindíveis, pois prevê as quantidades de sais minerais adicionadas e proporciona rendimentos satisfatórios para o consumo humano.

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que as médias das 5 águas minerais analisadas estão abaixo dos valores máximos permitidos, tendo uma dispersão relativamente boa, para cada determinação, sob o ponto de vista físico químico essas águas estão próprias para o consumo humano e atende as normas fixadas pela ANVISA e FUNASA.

Recomenda-se então que para uma maior segurança, a qualidade microbiológica das referidas águas sejam analisadas, para atestar a qualidade destas águas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. Manual Prático de Análise de Água. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

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

BABBIT, Harold E.; DOLAND, James J. & CLEASBY, John L. Abastecimento de Água. Rio de Janeiro: Programa de Publicações Didáticas, 1997.

DEFINIÇÃO de Água Mineral. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81gua\\_mineral](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81gua_mineral). Acesso em 07 de novembro de 2007

HIRATA, R. Qualidade das águas subterrâneas e das águas minerais. In: Simpósio de águas subterrâneas, São Paulo, 1995.

Padrões da Água Mineral, disponível em: <http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=64&IDPagina=60>. Acesso em 20 de Novembro de 2007.

QUALIDADE da Água mineral. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php> Acesso em 10 de novembro de 2007.