

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ÁGUAS MINERAIS DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL**

**DIAS, Ane Maciel<sup>1</sup>; DUBOW, Michele<sup>1</sup>; CARDOSO, Iulli Pitone<sup>2</sup>; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches<sup>3</sup>; FARIA, Lessandro Coll<sup>3</sup>; MILANI, Idel Cristiana Bigliardi<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em Química Licenciatura/UFPeL; <sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Hídrica/UFPeL; <sup>3</sup> Docente, Engenharia Hídrica/CDTec/UFPeL. \*Orientadora. ane\_md@hotmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

Segundo a resolução RDC nº 54 de 15 de junho de 2000 (BRASIL, 2000), as águas minerais são obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, e são caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes. A presença de diversos sais na água mineral muitas vezes é benéfica à saúde do ser humano. O bicarbonato, por exemplo, é indicado para evitar doenças estomacais, gastrite, úlcera e ajuda na digestão. Porém, nosso organismo já absorve esses sais quando possuímos uma alimentação equilibrada, e ele só irá absorvê-los quando está com carência destes elementos. Cabe salientar que o consumo de sais acima do indicado pode ser prejudicial à saúde, ou seja, o consumo elevado de água mineral pode trazer males à saúde.

A preservação das características da água mineral, desde sua coleta na fonte até chegar ao consumidor final é responsabilidade da indústria, que se utiliza da rotulagem como ferramenta de informação ao consumidor. Dessa forma, a qualidade e os parâmetros da água mineral são expressos através das características físico-químicas contidas no rótulo.

Conforme portaria nº 1628, de 04/12/1984 (BRASIL, 1984), as águas embaladas para comercialização devem conter no seu rótulo as seguintes informações: nome e natureza da fonte, localidade, classificação da água, composição química contendo, no mínimo, os oito elementos predominantes sob a forma iônica, características físico-químicas, nome do laboratório que realizou a análise da água, número do processo da análise da água, volume, número e data da concessão de lavra, e número do processo seguido do nome do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), nome da empresa concessionária e/ou arrendatária, data de envase e validade.

A classificação das águas minerais é feita de acordo com a sua composição química e com a fonte (quanto aos gases e a temperatura), de acordo com os artigos 35 e 36 do Código de Águas Minerais (decreto-lei 7.841, de 08/08/45) (BRASIL, 1945). A legislação que regula tanto a produção como a distribuição da água mineral no Brasil está nesse mesmo código e na portaria 374 do DNPM. Já a fiscalização é feita pela ANVISA e pelo DNPM. A empresa envasadora tem a obrigação de coletar uma amostra por dia na fonte ou poço para determinação das características físico-químicas (condutividade, pH e temperatura), e no mínimo uma amostra por ano para examinar as características químicas, que definem a classificação da água e contaminantes (BRASIL, 2000).

Sendo assim, o estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de algumas águas minerais disponíveis no mercado das regiões Sul e

Sudeste do Brasil e verificar se estas características encontram-se em conformidade com a atual legislação brasileira.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as informações de composição química provável, em mg L<sup>-1</sup>, e características físico-químicas (pH e condutividade elétrica a 25°C) presentes nos rótulos de 32 garrafas de água mineral sem gás, das regiões Sul e Sudeste do Brasil, distribuídas da seguinte forma: 13 amostras do Rio Grande do Sul, 5 amostras de Santa Catarina, 3 amostras do Paraná, 9 amostras de São Paulo e 2 amostras de Minas Gerais.

Os teores dos diversos parâmetros analíticos constantes nos rótulos das amostras foram tabulados em planilhas do programa computacional Microsoft Excel. Os parâmetros que não estavam indicados nos rótulos foram determinados no Laboratório de Hidroquímica da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), como forma a possibilitar a comparação com as demais amostras. As características físico-químicas (pH e condutividade elétrica a 25°C) e químicas (bário, bicarbonato, cloreto, fluoreto, magnésio, nitrato, nitrito e sulfato) das 32 amostras de águas minerais foram utilizadas para discussão neste trabalho.

Para a determinação do pH foi utilizado o pHmetro de bancada modelo Q450A da marca Quimis. Para avaliação da condutividade elétrica, utilizou-se um condutivímetro de bancada modelo W12D da marca Bel. E para a determinação dos ânions principais, presente nas águas minerais utilizou-se o fotômetro multiparamétrico HI83099 da marca Hanna instruments.

Os teores físico-químicos foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução RDC nº. 54 de 15 de junho de 2000, regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água potável (BRASIL, 2000).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tab. 1 apresenta os teores médios, mínimos e máximos dos diversos parâmetros constantes nos rótulos das águas minerais avaliadas (incluindo os teores determinados analiticamente em laboratório, como forma de preenchimento de falhas nas informações), apresentando também os limites estabelecidos pela resolução RDC nº 54 de 15 de junho de 2000.

Em relação ao pH, houve ampla variação entre as diferentes marcas avaliadas, com valores entre 5,19 e 9,60 (Tab. 1). Essa variação de pH da água esteve diretamente relacionada à quantidade de sais minerais nela existentes e à relação entre os cátions e ânions. As águas com bicarbonatos e carbonatos apresentam um pH mais alcalino, pois estas águas extraídas de maiores profundidades se enriquecem de sais, enquanto as águas menos mineralizadas apresentam um pH mais baixo. De acordo com a legislação vigente, o pH das águas minerais pode variar de 4,0 a 9,0 (BRASIL, 2000), e dentre as amostras analisadas, quatro se apresentaram fora desses padrões, sendo uma do Paraná e três do Rio Grande do Sul.

A condutividade elétrica é outro parâmetro físico-químico de extrema importância no que concerne às águas utilizadas para consumo humano. Este parâmetro está relacionado com a presença dos íons dissolvidos na água e, quanto maior for à quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da

água. Para essa característica físico-química, não há parâmetros estabelecidos por lei, porém, dentre as amostras analisadas, 11 delas apresentaram valores relativamente elevados, ou seja, maiores que  $200\mu\text{S cm}^{-1}$ , destacando-se entre elas uma amostra com fonte no estado de São Paulo, que continha  $726\mu\text{S cm}^{-1}$ .

Tabela 1 – Valores médios, mínimo e máximo de características físico-químicas de águas minerais das regiões sul e sudeste do Brasil e limites estabelecidos pela resolução RDC nº 54 de 15 de junho de 2000.

Característica	Média	Mínimo	Máximo	Resolução
pH	7,25	5,19	9,60	$4,0 \leq \text{valor} \leq 9,0$
Cond. elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	170,08	$1,63 \cdot 10^{-4}$	726,00	*
Bário ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0,02	0,00	0,07	$\leq 1,0$
Bicarbonato ( $\text{mg L}^{-1}$ )	90,91	2,09	247,08	*
Cloreto ( $\text{mg L}^{-1}$ )	8,96	0,07	122,80	*
Fluoreto ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0,36	0,01	1,30	$\leq 1,5$
Magnésio ( $\text{mg L}^{-1}$ )	4,52	0,00	19,15	*
Nitrato ( $\text{mg L}^{-1}$ )	4,89	0,00	34,30	$\leq 50$
Nitrito ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0,50	0,00	15,00	$\leq 0,02$
Sulfato ( $\text{mg L}^{-1}$ )	6,52	0,00	51,86	*

\* Limite não estabelecido na legislação.

Em relação aos nutrientes contidos nas águas minerais, somente uma amostra apresentava no rótulo os teores de nitrito. Em relação ao nitrato, 11 amostras não disponibilizaram os valores encontrados nas águas. As quantidades de bário não constavam em nenhuma das amostras. Para o preenchimento dessas falhas foram realizadas em laboratório as determinações de nitrito, nitrato e bário.

Essas substâncias não devem conter concentrações acima dos limites máximos permitidos, pois assim, podem ser prejudiciais à saúde de quem as consome. Todas as amostras estavam dentro do limite permitido para o nitrato, que é de  $50\text{ mg L}^{-1}$ . Quando a quantidade de nitrato é superior a esse valor, a água é considerada imprópria para consumo humano, uma vez que se torna prejudicial à saúde, principalmente de recém nascidos e crianças, pois ele pode reduzir-se a nitrito (limite de  $0,02\text{ mg L}^{-1}$ ) na corrente sanguínea, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil. A quantidade de nitrito foi surpreendentemente alta, uma vez que 20 amostras não poderiam estar sendo comercializadas por estarem acima dos limites permitidos pela legislação, e uma amostra estava muito acima, apresentando  $15\text{ mg L}^{-1}$  desse nutriente (Tab. 1).

Com relação ao elemento bário, quando presente em pequenas concentrações, é considerado um estimulante muscular, tendo sido encontrado em todas as amostras dentro dos padrões estabelecidos na legislação. Das 32 amostras analisadas, todas elas faziam a citação do íon fluoreto nos seus rótulos e estavam dentro dos limites estabelecidos para esse parâmetro.

Através da verificação das características apresentadas nos rótulos das diferentes águas minerais, observou-se que existem águas pertencentes à mesma fonte, sendo duas de Santa Catarina e duas do Rio Grande do Sul, que apresentam nos seus rótulos as mesmas características físico-químicas, porém, chegam ao consumidor final identificadas como marcas diferentes, embalagens, preços e rótulos distintos. Já os rótulos de outras três amostras do Rio Grande do Sul apresentaram muitas divergências, pois apesar de serem retiradas da mesma fonte e os rótulos

apresentarem o mesmo boletim químico, todos do ano de 1994, nenhuma das informações físico-químicas contidas nos rótulos dessas três amostras foram iguais, o que gera dúvidas, no sentido de que dificilmente três análises realizadas no mesmo dia apresentem informações totalmente discrepantes.

Como a legislação não estabelece quais elementos químicos devem constar no rótulo, muitas vezes as informações contidas neles diferem. Conforme as análises realizadas em laboratório, alguns dados não apresentados nos rótulos estavam fora do limite máximo permitido, não podendo estar no mercado para consumo. Por esse motivo, é necessário chamar a atenção dos consumidores de água mineral para serem mais criteriosos na hora da escolha e compra de determinadas águas minerais. É importante também observar a data de envase e validade, que apesar de serem obrigatórias por legislação de constarem nos rótulos, observou-se que três amostras não apresentavam a data de envase e uma amostra não apresentou a data de validade do produto.

#### **4 CONCLUSÕES**

A verificação e análise dos rótulos das 32 águas minerais comercializadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil apresentam divergências quanto à composição físico-química de algumas águas e os limites estabelecidos pela legislação. Algumas águas minerais não apresentam informações obrigatórias em seus rótulos, como data de envase e validade, descumprindo a legislação. Em algumas situações, a água mineral apresenta ânions com teores superiores ao permitido pela legislação e, muitas vezes, esse teor não consta no rótulo.

É importante uma fiscalização mais intensa e rigorosa dos órgãos fiscalizadores na questão das águas minerais, pois seu consumo pode afetar a saúde humana. Pelo fato do Código das Águas Minerais no Brasil ser muito antiga, da década de 40, muitas informações contidas nessa legislação devem ser revistas, a fim de evitar que águas minerais de má procedência cheguem ao consumidor.

#### **5 REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 54 de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água potável. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54\\_00rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54_00rdc.htm)> Acesso em 07 de jul. de 2012.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria Nº 1628, de 04/12/1984, DOU de 05/12/1984. Aprovação de rótulos nas embalagens de águas minerais e potáveis de mesa. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=78>> Acesso em 15 de jul. de 2012.

BRASIL. DNPM- Departamento Nacional de Produção Mineral. Decreto-Lei Nº 7841, de 08/08/1945, DOU de 08/08/1945. Código de águas minerais. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>> . Acesso em 10 jul. 2012.