

# Concentração de fluoreto e rotulagem de águas minerais engarrafadas no Brasil

## Fluoride concentration and labeling requirements of mineral bottled water from Brazil

Mitsue Fujimaki<sup>I</sup>

Jaime Aparecido Cury<sup>II</sup>

Cynthia Pereira Machado  
Tabchoury<sup>II</sup>

Jorge Ulises Guerra Villalobos<sup>I</sup>

Raquel Sano Suga Terada<sup>I,\*</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Águas minerais contém fluoreto (F) em sua composição natural porém os benefícios e os riscos da concentração presente não são claramente informados. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi determinar a concentração de F em águas minerais engarrafadas e verificar se as concentrações encontradas: (1) condiziam com as informadas no rótulo e (2) eram coerentes com o declarado quanto aos benefícios anticáries e risco de fluorose. **Método:** Dois lotes de vinte diferentes marcas, em todas as formas de apresentação comercial, foram analisadas. A concentração de F foi determinada em duplicata, utilizando um eletrodo íon-específico. Os rótulos foram analisados em relação a concentração de F informada. **Resultados:** A média de F encontrada foi de 0,08 ppm, variando entre <0,05 a 0,33 ppm. As concentrações de F encontradas foram, em geral, consistentes com a concentração informada. Nenhuma das águas analisadas apresentou concentração suficiente pra ter efeito anticárie tampouco para risco de fluorose. Entretanto, 19 das 20 marcas destacavam nos rótulos que se tratavam de “água mineral fluoretada”, sugerindo que as concentrações presentes seriam “ótimas” em termos de benefício/risco do uso do F. **Conclusões:** Com o objetivo de evitar informações que poderiam confundir o consumidor, a legislação sobre a concentração de F em águas minerais, assim como a rotulagem deveria ser revisada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fluoretos; Consumo Comercial de Água; Água Engarrafada; Rotulagem de Alimentos; Prevenção Primária

### ABSTRACT

**Introduction:** Mineral waters usually contain natural fluoride (F) in their composition, but the benefits and risks of the concentrations found are not clearly informed. **Objective:** The aim of this study was to determine the F concentration in mineral bottled waters and to check if the concentrations found: (1) matched with those informed on the label and (2) were coherent with claims on the label about the anticaries benefits and the risks of fluorosis. **Method:** Two batches of twenty brands, in all forms of commercial presentation found, were analyzed. F concentration was determined in duplicate using ion-specific electrode. Labels were analyzed regarding the F concentration informed. **Results:** Mean F concentration was 0.08 ppm, ranging from <0.05 to 0.33 ppm. The F concentrations found were generally consistent with the concentrations informed. None of the waters analyzed presented F concentration either to have anticaries effect or fluorosis risks. However, 19 of the 20 brands evaluated highlighted on the labels that their products were “fluoridated bottled water”, suggesting that the concentrations found were “optimal” for the balance benefits/risks of F use. **Conclusions:** In order to avoid misleading information to the consumers, the current regulations on the composition of F in bottled water as well as their labeling should be revised.

<sup>I</sup> Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil

<sup>II</sup> Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP), Piracicaba, SP, Brasil

\* E-mail: rssterada@uem.br



## INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida e sua qualidade está diretamente associada à boa saúde. O consumo de água engarrafada aumentou em todo o mundo nos últimos anos<sup>1,2,3</sup>. Em 2014, o consumo global de água engarrafada foi de aproximadamente 283 bilhões de litros, enquanto no Brasil, a produção de água mineral em 2014 cresceu aproximadamente 3,9%. No fim de 2014, havia 2008 concessões ativas de água mineral e potável no país<sup>4</sup>.

A Secretaria de Vigilância em Saúde, vinculada ao Ministério da Saúde (SVS/MS), é responsável pela regulamentação da qualidade da água potável no Brasil<sup>5</sup>. A Secretaria estabelece vários parâmetros sobre a potabilidade da água<sup>5</sup>. No entanto, a regulação não pode ser usada para água mineral. Se consumido em excesso durante a formação dos dentes, o flúor (F) pode levar à fluorose<sup>6</sup>, que, por sua vez, pode causar problemas estéticos e funcionais. Por outro lado, já foi estabelecido que o consumo de água potável fluoretada com concentrações ótimas de F tem ação preventiva contra as cáries<sup>7,8</sup>.

A portaria de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)/MS<sup>9</sup> e o decreto de 1945<sup>10</sup> do Ministério de Minas e Energia estabelecem que “informações sobre possíveis características, propriedades terapêuticas, expressões que sobrevalorizam a água ou qualquer designação suscetível de causar confusão ao consumidor não devem figurar no rótulo ou nas faces laterais da embalagem”<sup>9,10</sup>. Assim, a inclusão do termo “água engarrafada fluoretada” nas embalagens poderia levar os consumidores a acreditar que a água apresenta algum efeito anticáries. A expressão neste caso sobrevaloriza a água e, assim, tanto a portaria quanto o decreto estão sendo violados. Por outro lado, a resolução da Anvisa n. 274, de 22 de setembro de 2005, exige que o teor de flúor na água seja informado na embalagem quando estiver presente em quantidades superiores a 1 ppm<sup>11</sup>, embora não seja necessário advertir que a água com essa concentração de F pode causar risco de fluorose. A portaria da Anvisa n. 540, de 11 de fevereiro de 2014, por sua vez, classifica a água como fluoretada quando o teor de flúor excede 0,02 ppm<sup>12</sup>. Em outras palavras, os rótulos devem fornecer essas informações, mesmo quando a água contiver F em baixas concentrações. Neste caso, os consumidores também devem ser claramente informados sobre o potencial efeito anticáries ou o risco de fluorose no consumo de água. Tendo em mente a abundância de marcas de água mineral no mercado, a legislação não é clara sobre como a água engarrafada deve informar o teor de F. Assim, nem o risco de fluorose nem os benefícios anticáries são claramente informados aos consumidores.

Estudos anteriores mostraram que a concentração de F na água mineral engarrafada varia em todo o Brasil e em outros países<sup>1,3</sup>. Na cidade de São Paulo, os níveis de F de 35 marcas locais variaram de 0,01 a 2,04 mg/l<sup>13</sup>. Concentrações entre 0,0 e 4,4 ppm de F também foram encontradas entre 104 marcas de água engarrafada vendidas no mercado brasileiro<sup>14</sup>. Além disso, foi demonstrado que os rótulos de água mineral não seguiram

os regulamentos da Anvisa relativos ao teor de F; enquanto várias marcas apresentaram concentrações de F acima dos níveis recomendados, e não as informaram nos rótulos, outras apresentaram concentrações abaixo dos níveis requeridos, embora os rótulos ainda anunciassem “contém flúor”<sup>14,15</sup>.

Embora estudos em diferentes estados e cidades brasileiras tenham destacado a importância do controle dos níveis de F na água mineral engarrafada, o estudo avaliou a concentração de F e a rotulagem da água mineral engarrafada vendida em Maringá-PR. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar as concentrações de F na água engarrafada mineral engarrafada consumida na cidade de Maringá-PR, e se essas concentrações coincidiam com aquelas informadas no rótulo.

## MÉTODO

### Amostragem

Foram coletadas amostras de água mineral engarrafada de 20 marcas de água engarrafada comercialmente disponíveis em supermercados, mercearias, padarias e atacadistas na cidade de Maringá, estado do Paraná, Brasil. Todas as formas de apresentação comercial, ou seja, garrafa, galão ou copo, encontradas foram avaliadas. Sete marcas tiveram duas formas de apresentação comercial, enquanto duas marcas apresentaram três formas diferentes de apresentação comercial. Dois lotes diferentes de cada marca e cada forma de apresentação comercial foram analisados. Entre os 31 itens adquiridos, 20 foram produzidos no estado do Paraná (Almirante Tamandaré, Apucarana, Campo Largo, Cornélio Procopio, Iguaraçu, Maringá, Rolândia), 10 no estado de São Paulo (Águas de Santa Bárbara, Bauru, Campos do Jordão, Itu, Presidente Prudente), e 1 em Minas Gerais (São Lourenço). As 62 amostras foram coletadas de recipientes plásticos de diferentes tamanhos da seguinte maneira: 16 de galões, 38 de garrafas e 8 de copos (Tabela 1).

### Avaliação dos rótulos

As concentrações de F informadas nos rótulos e quaisquer outras informações sobre o teor de flúor foram registradas para posterior comparação com o teor de F medido. Além disso, qualquer menção de “água mineral fluoretada” foi registrada.

### Determinação do conteúdo de F

A análise do teor de F foi realizada com um eletrodo específico de flúor (Orion 9609, Orion Research Inc., EUA) e um analisador de íons (Orion 710-A, Orion Research Inc., EUA). O eletrodo foi calibrado com soluções-padrão de fluoreto de 0,125, 0,250, 0,500 e 1.000 ppm em triplicata. A sensibilidade do eletrodo de flúor foi de aproximadamente 0,05 ppm F e a concentração de flúor foi expressa em ppm F.



Tabela 1. Informações sobre amostras de água.

Código*	Lote	UF	Tipo de recipiente	Afirmação
1,1	L082, L08	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
1,2	L366, L40		galão	
2,1	513, 517	São Paulo	garrafa	Água engarrafada fluoretada
2,2	426, 824		galão	
3	16,025	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
4	17/3/11, 3/2/11	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
5	656-I, 693-I	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
6,1	132,137	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
6,2	18/4/11 e 16/5/11		copo	
7,1	90, 95	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
7,2	187, 251		galão	
8	143, 189	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
9,1	364, 55	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
9,2	192, 159		galão	
9,3	116, 89		copo	
10	14/5/11, 31/3/11	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
11	L375P, L48SP	São Paulo	garrafa	Água engarrafada fluoretada
12	13/3/10, 16/3/10	São Paulo	garrafa	Água engarrafada fluoretada
13,1	2622-E, 2549-E	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
13,2	10.879-R-1, 11.060-R-1		galão	
13,3	1431-B, 3195-A		copo	
14,1	264, 110	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
14,2	190, 249		galão	
15	6/3/2010, 7/11/09	Minas Gerais	garrafa	Água engarrafada fluoretada
16	1019L03, 10246L05	São Paulo	galão	Água engarrafada fluoretada
17,1	39, 176	São Paulo	garrafa	Nenhum
17,2	189,247		galão	
18	901144, 899100	São Paulo	garrafa	Água engarrafada fluoretada
19	5/2/11, 16/4/11	Paraná	garrafa	Água engarrafada fluoretada
20,1	4P220410, 4P240310	São Paulo	garrafa	Água engarrafada fluoretada
20,2	11105P130510,11104P170511		copo	

\* As marcas foram omitidas.

A análise da concentração de F considerou os níveis que podem prevenir cáries e aqueles que podem causar fluorose para uma área geográfica com temperaturas variando entre 26,3° C e 32,5° C (Tabela 2), conforme proposto para abastecimento público de água durante o II Workshop sobre Vigilância da Fluoretação da Água, pelos Centros Colaboradores de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde (CECOL/USP 2011)<sup>7</sup>.

## RESULTADOS

Todos os rótulos analisados informaram as características e a composição da água. Das 20 marcas analisadas, 19 rotularam seus produtos como “água mineral fluoretada” e informaram o

teor de F. Apenas uma marca, vendida em galões e garrafas, não informou a concentração de F. No entanto, a análise mostrou que continha 0,17 ppm F em ambos os recipientes e lotes.

As concentrações reais de F eram geralmente consistentes com as concentrações informadas nos rótulos. A Tabela 3 mostra a concentração de F informada no rótulo (informada) e as medidas nas análises (encontradas) para cada tipo de recipiente plástico. O teor de F real variou de < 0,05 a 0,33 ppm F. Tendo em vista a classificação para o teor de F proposta pelo CECOL<sup>7</sup>, todos os exemplares apresentaram níveis que não previnem cáries nem causam fluorose. Diferentes lotes da mesma marca apresentaram pequenas variações na concentração de F.



Tabela 2. Concentração de F na água (ppm F) que pode prevenir cáries ou causar fluorose para regiões com temperaturas entre 26,3° C e 32,5° C.

Teor de F na água (ppm F)	Prevenção de cáries	Risco de fluorose
0,00-0,44	Insignificante	Insignificante
0,45-0,54	Baixo	Baixo
0,55-0,84	Máximo	Mínimo
0,85-1,14	Máximo	Moderado
1,15-1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Nocivo	Muito alto

Nota: Tradução do documento original publicado pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL/USP 2011). Consenso técnico sobre a classificação do abastecimento público de água em relação ao teor de flúor (p. 2). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.

## DISCUSSÃO

O consumo de água mineral engarrafada vem crescendo no Brasil e no mundo<sup>1,2,14</sup>. O mercado global consumiu 6,2% a mais de água mineral engarrafada em 2014 do que em 2013, enquanto no Brasil a produção anual total informada de 75,59 bilhões de litros corresponde a menos de 40% do consumo estimado de água no país<sup>4</sup>. Em 2014, 71% do volume de água mineral engarrafada foi comercializado em garrafas retornáveis de 20 litros, enquanto 27% foi em pequenas garrafas plásticas, com aumento de embalagens descartáveis quando comparado a 2013<sup>4</sup>. Assim, torna-se essencial controlar os constituintes químicos da água e sua potabilidade. Na Odontologia, o teor de F na água é relevante, pois sua presença pode trazer consequências benéficas ou prejudiciais ao paciente, dependendo de sua concentração.

Em Maringá, a distribuição de água mineral engarrafada começou na década de 1990<sup>16</sup>, com a maioria dos distribuidores estabelecidos no centro da cidade, segundo dados coletados em 2003<sup>16</sup>. Com o tempo, a distribuição atingiu áreas mais periféricas da cidade e, atualmente, além dos pontos de venda habituais, a lista telefônica local mostra distribuidores de água mineral em vários bairros da cidade<sup>16</sup>.

Os resultados do presente estudo mostraram que o teor de F na água mineral engarrafada comercializada em Maringá é seguro para consumo, não apresentando riscos de fluorose dentária. Em contraste, no entanto, as concentrações encontradas também não são úteis na prevenção de cáries. Analogamente ao presente estudo, pesquisa anterior realizada no mercado brasileiro encontrou teor de F em água mineral engarrafada em níveis que não podem prevenir a cárie<sup>13,14,15,17,18,19</sup>. No entanto, alguns desses estudos também encontraram concentrações de F acima dos níveis recomendados<sup>13,14,15,17,20</sup>, até 4,4 ppm F. Das 199 marcas analisadas, 22 apresentaram concentrações acima de 0,8 ppm F<sup>13,14,15,17</sup>. O Ministério da Saúde<sup>21</sup> estabelece que o teor de F na água deve variar entre 0,6 e 0,8 ppm para cidades com temperaturas entre 26,4° C e 32,5° C, como Maringá. No entanto, se considerarmos a classificação proposta pelo CECOL<sup>7</sup> (Tabela 1) quanto ao limite seguro do teor de F no abastecimento público de água para cidades dentro dessas temperaturas, 11 marcas analisadas nesses estudos apresentariam níveis acima de 1,15 ppm F<sup>13,14,15,17</sup>. Uma comparação entre as classificações propostas pelo CECOL<sup>7</sup> e pelo Ministério da Saúde<sup>21</sup> mostra que, de um lado, o primeiro estratifica os diferentes níveis de riscos

Tabela 3. Concentração de flúor (ppm F) informada no rótulo e encontrada (Média +/- DP; n = 2) de acordo com as águas minerais engarrafadas analisadas.

Código da água	Concentração de F informada (ppm)	Concentração de F encontrada (ppm)
1,1	0,28	0,33 ± 0,000
1,2	0,28	0,32 ± 0,000
2,1	0,04	0,09 ± 0,007
2,2	0,04	0,07 ± 0,014
3	0,05	0,10 ± 0,000
4	0,02	< 0,05 ± 0,000*
5	0,03	0,06 ± 0,000
6,1	0,07	< 0,05 ± 0,000*
6,2	0,07	< 0,05 ± 0,007*
7,1	0,02	< 0,05 ± 0,000*
7,2	0,02	< 0,05 ± 0,000*
8	0,02	< 0,05 ± 0,000*
9,1	0,07	0,07 ± 0,0141
9,2	0,07	0,07 ± 0,000
9,3	0,07	0,07 ± 0,014
10	0,02	< 0,05 ± 0,000*
11	0,05	< 0,05 ± 0,014*
12	0,09	0,07 ± 0,000
13,1	0,03	< 0,05 ± 0,000*
13,2	0,03	< 0,05 ± 0,007*
13,3	0,03	0,06 ± 0,000
14,1	0,2	0,08 ± 0,007
14,2	0,05	0,08 ± 0,007
15	0,11	0,11 ± 0,007
16	0,09	0,08 ± 0,007
17,1	Não informado	0,17 ± 0,014
17,2	Não informado	0,17 ± 0,007
18	0,06	0,16 ± 0,007
19	0,02	0,08 ± 0,000
20,1	0,06	0,11 ± 0,064
20,2	0,05	< 0,05 * ± 0,000

\*Valores abaixo do limite de sensibilidade do eletrodo, de aproximadamente 0,05 ppm F.

e benefícios para o desenvolvimento de cáries e fluorose, ambas consideradas doenças crônicas. Por outro lado, o segundo simplesmente apresenta uma classificação dicotômica das concentrações de F, dentro da qual o teor de F é adequado ou não. Portanto, não há parâmetros claros para o teor de F na água engarrafada mineral que regule inequivocamente as concentrações em faixas seguras para o consumo e que não trazem riscos à saúde bucal, tornando a discussão sobre concentrações apropriadas de F extremamente relevantes. Até hoje, o Ministério da Saúde<sup>5</sup> estabelece o limite de potabilidade para água potável a 1,5 ppm F, acima do qual a água não é adequada para consumo.

A água mineral é definida como a água retirada diretamente da fonte, sem adição de produtos químicos. Assim, não é possível nenhuma concentração de F recomendada para este tipo de água. No entanto, com base nos níveis benéficos e prejudiciais de F, conforme proposto pelo CECOL<sup>7</sup> para água artificialmente fluoretada, o presente estudo encontrou quantidades de F que não podem prevenir as cáries nem causar fluorose. A composição química da água mineral engarrafada depende das características geológicas da fonte. Normalmente, a fluorita é o mineral que controla o teor



geoquímico de F na água - sua solubilidade limita a concentração de F na água<sup>22</sup>. Água com baixo teor de cálcio pode ter altas concentrações de F devido ao baixo produto de solubilidade da fluorita<sup>23</sup>. A quantidade de F liberada pela dissolução da fluorita em águas de baixa força iônica varia entre 8 e 10 ppm. No entanto, a concentração de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$  e outros íons complexos, como Fe, Al, B, Si, Mg e H, pode afetar o intervalo de concentração de  $\text{F}^{2-}$ . Alternativamente, a troca iônica ( $\text{OH}^-$  para  $\text{F}^-$ ) em diferentes tipos de argila pode explicar o alto teor de F na água (valores acima de 30 mg/L), já que algumas trocas iônicas ( $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  para  $\text{Na}^+$ ) pode aumentar progressivamente o pH para um nível mais alcalino (pH 9-10,5)<sup>22</sup>. Esses parâmetros devem ser investigados no futuro.

Quanto à análise dos rótulos, dois aspectos foram considerados no presente estudo: o teor informado de F e o uso do termo “água mineral fluoretada”. Quanto ao teor de F, as concentrações informadas estavam geralmente de acordo com os valores reais medidos, diferente de estudos anteriores que mostraram grande discrepância entre os níveis de F informados e reais<sup>13,14,17,19</sup>. Essa diferença foi frequente na água mineral engarrafada comercializada em Araraquara, SP (30 de 31 marcas)<sup>17</sup>, em São Paulo, SP (88 de 229 exemplares)<sup>13</sup>, em Ponta Grossa, PR (quatro em cinco)<sup>19</sup>, e para marcas vendidas em diferentes estados do Brasil (87 de 104)<sup>14</sup>.

No presente estudo, uma das 20 marcas de água mineral engarrafada não informou o teor de F no rótulo, embora a análise tenha revelado a presença de 0,17 ppm F. O fabricante foi contatado e argumentou que essa baixa concentração não necessitava ser informada. De fato, não há exigência legal que obrigue os produtores a informar o F como um dos componentes da água mineral engarrafada. No entanto, para uma descrição adequada do produto e, portanto, mais controle sobre um produto que pode ser perigoso para a saúde bucal, devem existir regulamentos uniformes. Outras pesquisas em diferentes países expressaram a mesma preocupação, ou seja, “as empresas de água deveriam considerar declarar seu teor de flúor em seus rótulos e permitir uma decisão informada sobre o consumo de água potável fluoretada versus não-fluoretada”<sup>25,26,27</sup>.

Apesar do fato de que o teor informado de F não diferiu significativamente das concentrações medidas, o presente estudo descobriu que a maioria das marcas usava o termo “água mineral fluoretada” *irregularmente*. Ou seja, se a quantidade de F não for alta o suficiente para evitar cáries, o termo não deve ser usado. Com exceção de uma marca, todas as marcas restantes mostraram o termo “água mineral fluoretada” em seus rótulos. Estudos anteriores<sup>13,14,15,28</sup> também encontraram discordância entre o uso deste termo e o teor real de F na água. Em alguns casos, a informação sobre o teor de F estava completamente ausente, enquanto em outros, apareceu nos

rótulos quando foram encontradas concentrações  $\geq 0,049$  ppm. No entanto, os produtores são obrigados por lei<sup>11</sup> a informar “contém flúor” e a concentração exata de F acima de  $\geq 1$  ppm. Discrepâncias como essas também foram demonstradas em outros países<sup>28</sup>.

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) é responsável pela classificação química da água mineral. A lei referente ao assunto<sup>10</sup> estabelece que a água mineral deve ser classificada de acordo com seu elemento predominante, e que a presença de elementos raros, como iodo, arsênio e lítio, deve ser informada. Estudos sobre a concentração de F em água mineral engarrafada<sup>13,14,15,19</sup> realizados no Brasil mostraram que o F não é uma substância rara - apenas 18 das 204 marcas de água mineral engarrafada analisadas não apresentavam quantidades detectáveis de F em suas amostras.

Assim, de acordo com a lei<sup>10</sup>, o termo “água mineral fluoretada” só deve ser usado se o F for o elemento predominante na composição. Tais informações podem levar os consumidores a acreditar que o produto contém F suficiente para prevenir cáries. Além disso, o DNPM reforça a proibição<sup>9</sup>, afirmando que nem a embalagem nem o rótulo devem mencionar quaisquer propriedades terapêuticas ou expressões que sobrevalorizem a água ou causem confusão entre os consumidores. Assim, os rótulos examinados no presente estudo parecem estar em conflito com a lei, e os consumidores devem estar cientes do fato.

Portanto, essas informações devem ser disponibilizadas para os fabricantes de água mineral engarrafada. Além disso, são necessários regulamentos uniformes para permitir a supervisão e o controle das informações de produtos altamente consumidos pela população<sup>28</sup>. A necessidade de rever as normas regulatórias brasileiras sobre os produtos fluoretados também foi destacada para os suplementos médicos fluoretados pré e pós-natal<sup>29</sup>.

Estudos futuros para monitorar o consumo, a concentração de F e as informações nos rótulos de água mineral engarrafada devem ser feitos para garantir que a população tenha acesso a água mineral de alta qualidade com descrições adequadas.

## CONCLUSÕES

A água mineral engarrafada comercializada na cidade de Maringá não apresenta risco de fluorose, mas também não oferece proteção contra a cárie. É necessária a reformulação das atuais regulamentações sobre o teor de F em águas minerais engarrafadas, bem como sua rotulagem, para que os produtores e consumidores de água mineral engarrafada possam saber claramente se a concentração de F na água oferece algum efeito benéfico.

## REFERÊNCIAS

1. Ahiropoulos V. Fluoride content of bottled waters available in Northern Greece. *Int J Paediatric Dent*. 2006;16(2):111-6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2006.00702.x>
2. Broffitt B, Levy SM, Warren JJ, Cavanaugh JE. An investigation of bottled water use and caries in the mixed dentition. *J Public Health Dent*. 2007;67(3):151-8. <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.2007.00013.x>
3. Johnson SA, DeBiase C. Concentration levels of fluoride in bottled drinking water. *J Dent Hyg*. 2003;77(3):161-7.
4. Sumário Mineral. Brasília, DF: Departamento Nacional de Produção Mineral. 2016;36.



5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Portaria MS Nº 2914/2011. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF:Ministério da Saúde; 2012.
6. Martins CC, Paiva SM, Lima-Arsati YB, Ramos-Jorge ML, Cury JA. Prospective study of the association between fluoride intake and dental fluorosis in permanent teeth. *Caries Res*. 2008;42(2):125-33. <https://doi.org/10.1159/000119520>
7. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal - CECOL/USP. Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.
8. Tenuta LMA, Cury J. Fluoride: its role in dentistry. *Braz Oral Res*. 2010;24(Suppl 1):9-17. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242010000500003>
9. Ministério de Minas e Energia (BR). Portaria Nº 470, de 24 de novembro de 1999. O rótulo a ser utilizado no envasamento de água mineral e potável de mesa deverá ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Diário Oficial União. 25 nov 1999.
10. Brasil. Decreto-Lei Nº 7841/PR, de 08 de agosto de 1945. Código de águas minerais. Diário Oficial União. 20 ago 1945.
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução DC Nº 274, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para águas envasadas e gelo. Diário Oficial União. 23 set 2005.
12. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Portaria Nº 540, de 18 de dezembro de 2014. Estabelece limites mínimos dos elementos dignos de nota, para a classificação das Águas Minerais. Diário Oficial União. 19 dez 2014.
13. Grec RHC, Moura PG, Pessan JP, Ramires I, Costa B, Buzalaf MAR. Concentração de flúor em águas engarrafadas comercializadas no município de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(1):154-7.
14. Villena RS, Borges DG, Cury JA. Avaliação da concentração de flúor em águas minerais comercializadas no Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1996;30(6):512-8. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101996000600004>
15. Ramires I, Grec RHC, Cattán L, Moura PG, Lauris JRP, Buzalaf MAR. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(3):459-65. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000300018>
16. Vendramel E. Considerações sobre a água mineral e sua distribuição na cidade de Maringá-PR [dissertação]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá; 2004.
17. Brandão IMG, Valsecki-Junior A. Análise da concentração de flúor em águas minerais na região de Araraquara, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 1998;4(4):238-42. <https://doi.org/10.1590/S1020-49891998001000003>
18. Bulcão LN, Rebelo MAB. Avaliação da concentração de flúor em águas minerais e refrigerantes à base de guaraná comercializados em Manaus-AM. *Rev. Odonto Cienc*. 2009;24(3):240-3.
19. Sayed N, Ditterich RG, Pinto MHB, Wambier DS. Concentração de flúor em águas minerais engarrafadas comercializadas no município de Ponta Grossa-PR. *Rev Odontol UNESP*. 2011;40(4):182-6.
20. Machado AD, Cruz DL, Libera DD, Olivon EV, Araújo EL, Nogueira LR, Matias ACG. Avaliação dos rótulos e fatores de motivação de compra de águas minerais no município de São Paulo. *Rev Simbio-Logias*. 2013;6(9):73-84.
21. Ministério da Saúde (BR). Portaria MS 635/BSB, de 26 de dezembro de 1975. Normas e padrões sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. Diário Oficial União. 27 dez 1976.
22. Andreazzini MJ, Figueiredo BR, Licht OA. Geoquímica do flúor em águas e sedimentos fluviais da região de Cerro Azul, estado do Paraná: definição de áreas de risco para o consumo humano. *Rev Bras Geocienc*. 2006;36(2):336-46.
23. Bell FG. Environmental geology: principles and practice. Malden, MA: Blackwell Science; 1998.
24. Apambire WB, Boyle DR, Michel FA. Geochemistry, genesis, and health implications of fluoriferous groundwaters in the upper regions of Ghana. *Environ Geol*. 1997;33(1):13-24. <https://doi.org/10.1007/s002540050221>
25. Cochrane NJ, Saranathan S, Morgan MV, Dashper SG. Fluoride content of still bottled water in Australia. *Aust Dental J*. 2006;51(3):242-4. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2006.tb00436.x>
26. Lalumandier JA, Ayers LW. Fluoride and bacterial content of bottled water vs tap water. *Arch Fam Med*. 2000;9(3):246-50. <https://doi.org/10.1001/archfami.9.3.246>
27. Mythri H, Chandu GN, Prashant GM, Subba Reddy VV. Fluoride and bacterial content of bottled drinking water versus municipal tap water. *Indian J Dent Res*. 2010; 21(4):515-7.
28. Venturini CQ, Frazão P. Fluoride concentration in bottled water: a systematic review. *Cad Saúde Colet*. 2015;23(4):460-7. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.74223>
29. Rebelo MAB, Fernandez-Alves CS, Bulcão LN, Cury JA. Benefícios e riscos dos suplementos medicamentosos fluoretados do mercado brasileiro. *Vig Sanit Debate*. 2014;2(3):80-5. <https://doi.org/10.3395/vd.v2i3.206>

#### Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Araucária (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná) pelo financiamento do presente estudo e ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (Processo n. 88881.068416/2014-01).

#### Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Esta publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 3.0 não Adaptada.  
Para ver uma cópia desta licença, visite [http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR).