

QUANTIFICAÇÃO DE ÍONS FLUOR EM ÁGUAS ENGARRAFADAS E COMERCIALIZADAS NO OESTE DO PARANÁ

**Measurement of fluor Ions in bottled water
marketed in West of Paraná**

Karina Sirena Vandresen

Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste
do Paraná - UNIOESTE

Alexandre Almeida Webber

Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste
do Paraná - UNIOESTE

Marina Berti

Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste
do Paraná - UNIOESTE

Fabio José Bianchi

Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste
do Paraná - UNIOESTE
fabiojbianchi@yahoo.com.br

Resumo

O programa de fluoretação das águas nos municípios brasileiros tem apresentado um crescimento, abrangendo hoje quase todas as regiões do país. O conhecimento da concentração de flúor utilizada fornecerá uma maior segurança para a população, pois é conhecido que flúor em excesso pode causar fluorose, comprometendo, assim, a estética. A substituição da água pública por água mineral para ingestão diária tem sido observada como uma tendência comum entre os consumidores em vários países. Através deste trabalho foi realizada a quantificação de flúor nas águas engarrafadas do Oeste do Paraná. Foram coletadas amostras de águas comercializadas em supermercados da cidade de Cascavel e região de várias marcas e lotes. A concentração de flúor foi determinada usando o potenciômetro ORION EA940 com eletrodo específico para flúor, utilizando-se assim o eletrodo íon sensível, após tamponamento com Total Ionic Strength Adjustment Buffer (TISAB II) pH 5,0 (20 g de NaOH/L). Os resultados mostram que uma das marcas apresentaram uma grande diferença entre o nível do íon fluoreto encontrado e o informado pelo fabricante (diferença de 7 vezes). Nenhuma das amostras ultrapassaram o limite máximo em que as propriedades do íon deixam de ser benéficas e trazem malefícios para o organismo.

Com base nos resultados, concluiu-se que a concentração de flúor contida nas águas engarrafadas e comercializadas na região Oeste do estado do Paraná é insuficiente para fazer o papel de prevenção da cárie. E, além disso, nem sempre a concentração de íons flúor informado pelo fabricante é confiável.

Palavras-chave

Flúor; Cárie; Água

Abstract

The program of water fluoridation in the cities has shown growth, now covering almost all regions of the country. Knowing the concentration of fluoride used will provide greater security for the population, since it is known that excess fluoride can cause fluorosis, thus compromising the aesthetics. The replacement of public water for mineral water for daily intake has been observed as a common trend among consumers in several countries. Through this work the quantification of fluoride in bottled water of West of Paraná. We collected water samples sold in supermarkets in the city and region of Rattlesnake and lots of various brands. The fluoride concentration was determined using the potentiometer Orion EA940 using a specific electrode for fluoride, thus using ion sensitive electrode, after buffering to pH 5.0 Total Ionic Strength Adjustment Buffer (TISAB II) (20 g NaOH/L). The results show that one of the marks presents a great difference between the level of fluoride ion found and reported by the manufacturer (7-fold difference). None of the samples exceeded the upper limit at which the properties of the ion is no longer beneficial and bring harm to the organism. Based on the results, it was concluded that the concentration of fluoride in bottled water contained and marketed in the western region of the state of Paraná is insufficient to make the role of caries prevention. And besides, not always the concentration of fluoride ions from the manufacturer is reliable.

Key words

Fluor; Caries; Water

INTRODUÇÃO

Atualmente é conhecido que o uso de flúor na cavidade oral apresenta capacidade de interferir de forma dinâmica no processo de remineralização do esmalte/dentina e pode reverter a desmineralização que o uso de alimentos ricos em sacarose pode acarretar pela produção de ácidos que são produtos da metabolização das bactérias (CURY; TENUTA, 2009).

Entretanto a concentração de flúor deve ser de no mínimo 0,6 mg/L para ter o efeito de prevenção e ter, no máximo, 0,8 mg/L (CURY; TENUTA, 2009), pois acima dela poderá acarretar efeitos adversos como a fluorose dentária.

A fluoretação artificial das águas de abastecimento público é uma medida de prevenção efetiva (DOSSEL, 1985), pois reduz a prevalência da cárie em âmbito populacional, tem baixo custo *per capita*, é prática (BUENDIA, 1985), pois a aplicação do fluoreto às águas é feita de modo semelhante à aplicação dos outros compostos utilizados para o tratamento da água, atingindo de forma indiscriminada e de maneira universal (NEWBRUN, 1988), todas as pessoas abastecidas por água, além de ser um método seguro (OMS, 1991), por ser inócua à saúde quando utilizado nas concentrações adequadas.

As propriedades anticariogênicas da incorporação do íon flúor nas águas têm sido atestadas, por diversas pesquisas, desde a década de 30 (BROWN, 1987; RIPA, 1991; NARVAI, 2000).

Com relação a ingestão de flúor por crianças de 20 a 30 meses de idade pela água e dentifrício em uma região de água fluoretada (0,6 - 0,8 ppm F); a dose total média encontrada foi de 0,09 mg F/dia/kg, sendo que a dieta contribuiu com 45% da dose total (incluindo a água) e o dentifrício, com 55%, estando acima a dose média total de exposição segundo os parâmetros de segurança sugeridos por Burt (1992) de 0,07 mg F/Kg (LIMA, 2001).

Há substituição de água pública de abastecimento por mineral engarrafada tem sido observada como tendência entre consumidores em vários países. No Brasil, nos últimos 30 anos houve um aumento de 56.94% no consumo de água engarrafada (SOUZA, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar quantificação do íon fluoreto na água engarrafada e comercializada na região Oeste do estado do Paraná, visando uma maior segurança para esta região.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas nos supermercados da cidade de Cascavel, por meio de diversidade de marcas, lotes e datas de fabricação para determinação do íon fluoreto.

A concentração de flúor foi determinada usando potenciômetro ORION EA940 com eletrodo específico para flúor. As mesmas foram analisadas na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Para isto, foi utilizado um eletrodo íon sensível, após tamponamento com TISAB II pH 5,0 (20 g de NaOH/L). Um conjunto de padrões (que variaram entre 0,025-

3,200 ppm F) foi preparada, utilizando-se diluição em série a partir de uma solução 100 ppm NaF estoque (Orion # 940907) e repetida em triplicata, da mesma forma que as amostras. Os potenciais de millivoltagem foram convertidos em mg F usando uma curva padrão com um coeficiente de correlação de $r > 0,999$. Todas as amostras foram analisadas em triplicata (CURY; TENUTA, 2009).

RESULTADOS

Foram analisadas quatro marcas de água comercializadas que foram identificadas com as letras A, B C e D. Na tabela 1 é apresentado o valor mínimo, máximo, média e as determinações do fabricante para cada uma das marcas.

Tabela 1. Resultados das análises da quantificação de íon flúor de água engarrafada e comercializada na região Oeste do Paraná.

Marca	Mínimo (mg/L)	Máximo (mg/L)	Média (mg/L)	Fabricante (mg/L)
A	0	0	0	0.03
B	0	0.6	0.3	0.04
C	0.1	0	0.05	0.06
D	0	0	0	0.01

Os resultados mostram que uma das marcas apresenta uma grande diferença entre o nível do íon fluoreto encontrado e o informado pelo fabricante (diferença de 7 vezes). Nenhuma das amostras ultrapassou o limite máximo em que as propriedades do íon deixam de ser benéficas e trazem malefícios para o organismo.

DISCUSSÃO

Em relação à avaliação qualitativa das amostras, pode-se constatar que a concentração ideal (0,6 – 0,8 ppm F), ocorreu em apenas uma amostra, correspondendo a 12.5% das amostras, indicando baixas concentrações de flúor na água engarrafada e comercializada na região Oeste do Paraná.

Mesmo considerando a incorporação de fluoreto em outras fontes, como água usada para cozinhar, dentifrício fluoretado há uma ingestão de íon fluoreto insuficiente para prevenção de cárie (SOUZA, 2009).

Existem estudos mostrando grande variação do íon fluoreto na água engarrafada de diferentes lotes, conforme também foi constatado nesta pesquisa, além de existir uma divergência com o que as indústrias indicam no rótulo (AHIROPOULOS, 2006; GREC et al., 2008; NARVAI, 2000).

Os resultados obtidos corroboram com outras pesquisas realizadas no estado de Alagoas, nordeste do Brasil, que relatam as concentrações de flúor média variando 0,06-0,26 mg/L (SANTOS et al., 2006). Além disso, em 2006, pesquisadores ao realizar o experimento na cidade de Melbourne, Austrália, observaram que todas as amostras apresentavam concentração média de 0,08 mg F/L. Estas investigações mostram que a água engarrafada não apresenta ação eficaz no combate a cárie, conforme pesquisas que evidenciam os valores ideais (COCHRANE et al., 2006).

Na Austrália (região Sul) houve um estudo relacionando a relação entre o consumo de água engarrafada e experiência de cárie e concluíram que há a necessidade de adição de flúor à água engarrafada, principalmente no que diz respeito à saúde oral das crianças mais novas (ARMFIELD, SPENCER, 2005).

Estudos mostram que devido à grande variabilidade na concentração de flúor entre produtos, lotes e também pelo fato dos rótulos não serem confiáveis, os dentistas devem aconselhar seus pacientes que a água engarrafada pode não conter quantidade de fluoreto adequado para que ocorra prevenção eficaz da cárie dental (BARTELS; HANEY; KHAJOTIA, 2006).

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, a concentração de flúor contida nas águas engarrafadas e comercializadas no município de Cascavel (Paraná) é insuficiente para fazer o papel de prevenção da cárie, pois sua concentração está a baixo da concentração mínima que seria de 0.6 ppm F. Além disso, não é possível depositar total confiança nas informações contidas nos rótulos das embalagens no que diz respeito à concentração de íons flúor, uma vez que um dos fabricantes informou uma concentração muito inferior à encontrada na pesquisa. Sugere-se uma efetiva normatização e verificação desses íons pelos órgãos competentes para que o consumidor possa se beneficiar de seus efeitos.

REFERÊNCIAS

AHIROPOULOS, V. Fluoride content of bottled waters available in Northern Greece. **Int J Paediatr Dent.**, n.16, p.111-6, 2006.

ARMPFIELD, J.M.; SPENCER, A.J. Consumption of nonpublic water: implications for children's caries experience. **J Evid Based Dent Pract.** v.5, n.2, p. 88-9, 2005.

BARTELS, D.; HANEY, K.; KHAJOTIA, S.S. Fluoride concentrations in bottled water. **J Okla Dent Assoc.**, v.91, n.1, p.18-22, 2000.

BROWN, C.R. Effect of milk and fluoridated milk on bacterial enamel demineralization. **J Dent Res.** v. 56, p.210, 1977.

BUENDIA, O.C. Fluoretação de águas: manual de orientação prática. **São Paulo: American Med.**, 138 p., 1996.

COCHRANE, N.J; SARANATHAN, S.; MORGAN, M.; DASHPER, S. Fluoride content of still bottled water in Australia. **Aust Dent J.**, v. 51, p. 242-4, 2006.

CURY, J.A.; TENUTA, L.M. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? **Braz Oral Res**, v.23, n.1, p.23-30, ago-dez, 2009.

DOESSEL, D.P. Cost-benefits analysis of fluoridation in Townsville, Australia. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 13. n. 1, p. 19-22, feb.1985.

GREC R.H.C, MOURA P.G., PESSAN J.P., RAMIRES I., COSTA B., BUZALAF M.A.R. Concentração de flúor em águas engarrafadas comercializadas no município de São Paulo. **Rev Saúde Pública**, n. 42, p. 154-7, 2008.

LIMA Y.B.O., CURY J.A. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifício. **Rev Saúde Pública**, v.35, p.576-81, 2001.

NARVAI, P.C. Curso de Saúde Bucal Coletiva. **19º Congresso Internacional de Odontologia da APCD.** Jan, 2000

NEWBRUN, E. **Cariologia. 2.ed, cap. 2.**, São Paulo: Editora Santos, 1988, p. 17-49.

[OMS] **Levantamento Epidemiológico Básico de Saúde Bucal: manual de instruções.** São Paulo: Editora Santos, 1991.

RIPA, L.W. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator, and self-applied gels) in a era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. **J Public Health Dent**, v.51, n. 1, p.23-41, 1991.

SANTOS L.M., BARBOSA K.M.M., XAVIER S.H.C., FORTE F.D.S., SAMPAIO F.C., REIS I.L.R. Concentração de flúor em diferentes marcas de água mineral comercializadas em Alagoas. **Rev Bras Odontol**, v.2, n.63, p.104-6, 2006.

SOUZA, CF et al. Fluoride content of bottled water commercialized in two cities of northeastern Brazil. **Braz J Oral Sci**, v.8, 2009.