

# Fluorose dentária e a concentração de flúor nos alimentos: uma revisão

## *Dental fluorosis and the fluoride concentration in the foods: a review*

### ABSTRACT

MIZIARA, A. P. B.; PHILIPPI, S. T.; BUZALAF, M. A. R.; LEVY, F. M. Dental fluorosis and the fluoride concentration in the foods: a review. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 31, n. 3, p. 119-126, dez. 2006.

*Dental fluorosis is a developmental defect of enamel, characterized by the presence of white striations, usually opaque and horizontal, in the mild forms, and brown stains and pits in the more severe forms. Its cause is the ingestion of an excessive amount of fluoride during the period of teeth formation. Considering that the prevalence of dental fluorosis has been increasing, both in fluoridated and in non-fluoridated regions, in this review it will be highlighted that, despite fluoridated water and toothpaste, it is important to evaluate the contribution of foods and beverages consumed by children at the age range of risk to dental fluorosis. Studies have been demonstrating that some foods and beverages have a fluoride concentration above the limits recommended by the Dietary References Intakes (2001). Thus, they may be important risk factors for dental fluorosis. In this sense, it is fundamental that food industries follow the recommendations, in order to contribute for the reduction in the prevalence of dental fluorosis, respecting the children's health.*

**Keywords: Fluoride. Dental fluorosis. Alimentary consumption. Children.**

**ANA PAULA BORGES MIZIARA<sup>1</sup>; SONIA TUCUNDUVA PHILIPPI<sup>2</sup>; MARÍLIA AFONSO RABELO BUZALAF<sup>3</sup>; FLÁVIA MAUAD LEVY<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Mestranda do Curso Interunidades em Nutrição Humana Aplicada (PRONUT) – FSP/FCF/FEA – Universidade de São Paulo/USP.

<sup>2</sup>Professora Associada – Departamento de Nutrição – Faculdade de Saúde Pública da USP.

<sup>3</sup>Professora Associada – Departamento de Ciências Biológicas – Faculdade de Odontologia de Bauru da USP.

<sup>4</sup>Doutoranda do Curso de Ciências Biológicas – Faculdade de Odontologia de Bauru da USP.

**Endereço para correspondência:**

Ana Paula Borges Miziara  
Rua Coelho Neto, 77 –  
Bairro Tabajaras –  
Uberlândia – MG  
CEP 38400-286  
e-mail: miziara@usp.br

**Apoio financeiro:**  
Bolsa de Formação de  
Pesquisador de Mestrado  
(CNPq). Nº do processo:  
133855/2004-0.

## RESUMEN

*La fluorosis dental es un defecto del desarrollo del esmalte caracterizado por la presencia de estrías blancas generalmente horizontales y opacas, poros y hasta manchas marrones, de acuerdo con la severidad. Es provocada por la ingesta excesiva de flúor durante el periodo de formación de los dientes. Debido a que el aumento de la prevalencia de fluorosis ha ocurrido tanto en las regiones fluoradas como en las no fluoretadas, en esta revisión abordamos el tema considerando que además del agua y la pasta dental fluoradas es necesario evaluar la contribución de los alimentos y bebidas consumidos por los niños en la faja de edad de riesgo de fluorosis dental. Los estudios indican que algunos alimentos y bebidas presentan una concentración de flúor mayor que la recomendada por la Dietary References Intakes (2001) y representan un factor de riesgo importante para la fluorosis. Concluimos ser fundamental que las industrias alimenticias sigan las recomendaciones para contribuir a la reducción de la fluorosis dental y en respeto a la salud de los niños.*

**Palabras clave:** Flúor. Fluorosis dental. Consumo dietario. Niños.

## RESUMO

*A fluorose dentária é um defeito de desenvolvimento do esmalte, caracterizado pela presença de estrías esbranquiçadas, em geral horizontais e opacas, nos casos mais suaves, e manchas amarronzadas e depressões nos casos mais severos. Sua causa é a ingestão excessiva de flúor durante o período de formação dos dentes. Considerando-se que a prevalência de fluorose dentária tem aumentado tanto em regiões fluoretadas quanto em regiões não fluoretadas, nesta revisão será abordado o fato de que, além da água e da pasta de dente fluoretadas, é importante avaliar a contribuição dos alimentos e bebidas consumidos por crianças na faixa etária de risco para fluorose dentária. Estudos demonstram que alguns alimentos e bebidas apresentam uma concentração de flúor acima do recomendado pela Dietary References Intakes (2001), sendo, portanto, fatores de risco importantes para a fluorose. Assim sendo, é fundamental que as indústrias alimentícias sigam as recomendações, pois, dessa forma, estarão contribuindo para redução da prevalência da fluorose dentária e respeitando a saúde das crianças.*

**Palavras-chave:** Flúor. Fluorose dentária. Consumo alimentar. Crianças.

## INTRODUÇÃO

A fluorose dentária é um defeito de desenvolvimento do esmalte, causado pela ingestão excessiva de flúor no período de calcificação dos dentes. Clinicamente se caracteriza pela detecção de estrias esbranquiçadas, em geral horizontais e opacas, no esmalte de dentes permanentes. Estas estrias podem se coalescer, formando áreas esbranquiçadas. Nas formas mais severas, podem aparecer manchas e depressões pós-eruptivas (LEVY, 2003).

O risco de fluorose é maior quando a exposição ocorre nos estágios de secreção e maturação do esmalte do dente e menor quando a exposição ocorre somente durante o estágio de secreção. O início e a duração do período de mineralização do esmalte variam entre os diferentes grupos de dentes. Deste modo, pode-se esperar que o período de maior suscetibilidade possa variar de acordo com eles. Para simplificar a avaliação dos períodos de risco, alguns estudos restringiram-se aos incisivos centrais superiores permanentes, que são dentes com adicional importância estética (BARDESEN, 1999; CURY, 2001; DENBESTEN, 1999; LEVY, 2003; LEVY et al., 2002). Denbesten, em 1999, demonstrou que a mineralização detectável radiograficamente dos incisivos permanentes ocorre aos 24 meses de idade e antes dos 6 anos para os segundos molares e pré-molares.

Desde os trabalhos de Dean (1934) e Dean, Arnold e Elvove (1942), nos quais foi demonstrada a associação entre a presença de flúor na água de beber e a ocorrência de distúrbios de formação dentária (manchamento do esmalte ou fluorose dentária), assim como a concomitante redução na experiência de cáries, a fluorose dentária tem sido a principal preocupação de todos os programas que usam as propriedades únicas do flúor para o controle e prevenção da cárie.

Relatórios de várias partes do mundo indicam um visível aumento na prevalência da fluorose (BUZALAF et al., 2001; FRAZÃO et al., 2004; JACKSON et al., 2002, LEVY et al., 2006), de 3% a 42% em comunidades sem água fluoretada e entre 45% e 81% em áreas com fluoretação ótima (ANZAI, 2003).

O aumento da prevalência de fluorose dentária está associado ao fato de o flúor estar sendo amplamente distribuído para a população, principalmente através da água fluoretada, pasta de dente fluoretada e dos alimentos, bebidas, fórmulas e suplementos infantis, fazendo com que sua ingestão venha aumentando consideravelmente, desde a década de 30 (LEVY et al., 2006).

Entretanto, uma vez que a prevalência de fluorose dentária tem aumentado tanto em regiões fluoretadas quanto em regiões não fluoretadas (ERMIS; KORAY; AKDENIZ, 2003; WHELTON et al., 2006) tanto no Brasil como em muitos países, percebe-se a importância de se enfatizar a contribuição dos alimentos para a prevalência desta doença.

## **A TRANSIÇÃO NUTRICIONAL E O CONSUMO ALIMENTAR DAS CRIANÇAS**

Em se tratando de consumo alimentar infantil é necessário atentar-se para a transição nutricional, observada, nos últimos anos, pelas mudanças no padrão dietético, como aumento da demanda de produtos industrializados, alto teor de gordura e colesterol, carboidratos refinados e baixo teor de fibra, normalmente associados a uma vida sedentária (AQUINO; PHILIPPI, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Vale ressaltar também que para se avaliar as dietas das crianças de 2 a 6 anos de idade existem algumas dificuldades, como a grande variação diária da alimentação, a rápida mudança dos hábitos alimentares e a limitada capacidade cognitiva deste grupo (COLUCCI; PHILIPPI; SLATER, 2004).

Porém, estas dificuldades devem ser superadas, pois estudos de ingestão alimentar são importantes ferramentas para a evolução do estado nutricional e planejamento das intervenções necessárias e recomendações dietéticas, para prevenção e manutenção da saúde das crianças (PHILIPPI, 2002).

Baseado nos dados da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), após a abertura econômica a demanda de alimentos industrializados no país aumentou consideravelmente. Desde 1994, os alimentos que apresentam maior crescimento de vendas, demonstrando uma forte tendência à escolha de produtos mais elaborados, são as preparações prontas para o consumo, as sopas desidratadas e o macarrão instantâneo. Em 2005, observou-se um crescimento de 18% com relação ao ano anterior (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO, 2006).

Aquino e Philippi (2002), em um estudo sobre o consumo de alimentos industrializados por crianças com idades entre zero e 59 meses, demonstraram que os mais estatisticamente significantes em termos de maior utilização na alimentação infantil foram: leites (fluido, em pó modificado, em pó integral); iogurtes; biscoitos e salgadinhos; massas alimentícias; refrigerantes e açúcar.

## **ALIMENTOS E BEBIDAS INFANTIS E A CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR**

Na tabela 1 são apresentados dados de concentração de flúor em alguns alimentos, podendo-se observar que a concentração de flúor em fórmulas infantis apresenta grandes variações de acordo com o tipo de água usado para o preparo dessas fórmulas. As fórmulas infantis à base de soja analisadas proporcionariam uma dose de flúor acima do limite de 0,07mg F/kg de peso corporal, em crianças de 1 mês. É importante salientar que a maioria das fórmulas infantis, quando preparadas com água otimamente fluoretada, proporcionam uma ingestão diária de flúor acima da dose recomendada de 0,05 a 0,07mgF/kg de peso corporal para crianças de 1 ano de idade (BUZALAF et al., 2004a; BUZALAF et al., 2001).

**Tabela 1 - Concentração de flúor (mgF/L para líquidos e mgF/Kg para sólidos) em alguns alimentos e bebidas analisados no Brasil**

<b>Autor (ano)/País Alimentos e bebidas</b>	<b>Concentração de flúor (mgF/L ou mgF/Kg)</b>
BUZALAF et al. (2001)/Brasil Fórmulas infantis em pó: – preparadas com água deionizada – preparadas com água a 0,90mgF/L – preparadas com água mineral	0,01 a 0,75 0,91 a 1,65 0,02 a 1,37
BUZALAF et al. (2001); RAHUL et al. (2003)/Brasil Fórmulas infantis à base de soja: – preparadas com água deionizada – preparadas com água a 0,38mgF/L	0,236 a 0,438 0,447 a 0,473
BASTOS (2000)/ Brasil Sucos de uva	1,7
BUZALAF et al. (2002b)/Brasil Chás: – infusão de Chá de <i>Camellia sinensis</i> (chá preto) – chás prontos para o consumo – sucos em pó contendo chá	1,58 a 3,56 0,17 a 0,57 0,95 a 1,25
BUZALAF et al. (2002a)/Brasil Mucilon® Neston® Toddyho®	2,4 6,2 1,2

As águas minerais normalmente apresentam baixa concentração de flúor, sendo seu uso, portanto, indicado no preparo de fórmulas infantis concentradas (BUZALAF et al., 2001; CATTANI; BUZALAF, 2003; RAMIRES et al., 2004).

Os refrigerantes apresentam concentrações variadas de flúor. A justificativa dessa variação seria os diversos níveis de flúor na água utilizada na produção das bebidas. Com relação aos sucos, as maiores concentrações de flúor são encontradas nos sabores guaraná e uva, representando uma importante parte da ingestão de flúor pela população. Essa alta concentração de flúor em sucos de uva é explicada pela presença de agrotóxicos utilizados no cultivo desta fruta, que ficam retidos em suas cascas (BASTOS et al., 2000; BUZALAF et al., 2002b; JIMENEZ-FARFAN et al., 2004).

Para o chá com a maior concentração de flúor (Apichá – chá preto), o consumo de 200mL representa uma ingestão acima da dose máxima diária recomendada de

0,07mgF/kg peso, para uma criança de 2 anos (em média 12kg). Apesar de o flúor presente no chá ser biodisponível, sua contribuição para a ingestão total é pequena, devido ao seu baixo consumo (BUZALAF et al., 2002b). Entretanto, ainda assim, Wondwossen et al. (2006) sugerem que, em áreas endêmicas de fluorose dentária, crianças de 2 a 6 anos de idade reduzam a ingestão de chá, caso tenham este hábito.

Outros alimentos e bebidas infantis industrializados podem contribuir significativamente com a ingestão total de flúor na infância, representando fatores de risco para fluorose dentária, especialmente quando somados a outras fontes de flúor. No Brasil foram analisados cereais, papinhas e derivados lácteos infantis. Alguns produtos apresentaram concentração elevada de flúor, como, por exemplo, os cereais Mucilon® e Neston® e o achocolatado Toddyinho®. Para crianças de 2 anos de idade (em média 12kg), somente uma dose diária destes produtos já proporcionaria mais que 25% da dose máxima de 0,07mgF/kg de peso corporal/dia (BUZALAF et al., 2004b; BUZALAF et al., 2002a; CARDOSO et al., 2003).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar a contribuição dos alimentos no desenvolvimento de doenças como a fluorose dentária, em que a ingestão excessiva de flúor, no período de calcificação dos dentes, é fator primordial para sua prevalência.

As evidências científicas publicadas sugerem que, em alguns alimentos, a concentração de flúor excede as recomendações da *Dietary References Intakes* (DRI) (2001), na qual a *Adequate Intake* (AI) para o flúor, para crianças com idades entre 1 a 3 anos, é de 0,7mgF/dia e, para crianças com idades entre 4 e 8 anos, 1mgF/dia. Para ambos os grupos etários a AI foi calculada usando 0,05mg/Kg de peso corporal/dia como a quantidade de flúor necessária para prevenção de cáries dentárias. Assim, seria importante a regulamentação da informação sobre a concentração de flúor, presente nos alimentos industrializados, nos seus rótulos. Seguindo estas recomendações, as indústrias alimentícias estarão contribuindo para redução da prevalência da fluorose dentária e respeitando a saúde das crianças.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

ANZAI, A. *Concentração de flúor em medicamentos pediátricos e risco de fluorose dentária*. 2003. Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, 2003.

AQUINO, R. C.; PHILIPPI, S. T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, v. 36, n. 6, p. 655-660, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. *Desempenho da Indústria Brasileira da Alimentação em 2005 e perspectivas para 2006*. Disponível em: <<http://www.abia.org.br>>. Acesso em: 1 abr. 2006.

BARDSEN, A. Risk periods associated with the development of dental fluorosis in maxillary permanent central incisors: a meta-analysis. *Acta Odont. Scand.*, v. 57, n. 5, p. 247-256, 1999.

BASTOS, J. R. M.; FIGLIOLIA, S. L. C.; LEVY, F. M.; BUZALAF, M. A. R.; SALES PERES, S. H. C.; BASTOS, R. S. Conteúdo de flúor observado nos refrescos em pó encontrados no comércio de Bauru - SP. *Rev. Inst. Ciên.*, v. 18, n. 2, p. 123-128, 2000.

BUZALAF, M. A. R.; ALMEIDA, B. S.; CARDOSO, V. E. S.; OLYMPIO, K. P. K.; FURLANI, T. A. Total and acid-soluble fluoride content of infant cereals, beverages and biscuits from Brazil. *Food Add. Cont.*, v. 21, n. 3, p. 210-215, 2004b.

BUZALAF, M. A. R.; BASTOS, J. R. M.; GRANJEIRO, J. M.; LEVY, F. M.; CARDOSO, V. E. S.; RODRIGUES, M. H. C. Fluoride content of several brands of teas and juices found in Brazil and risk of dental fluorosis. *Rev. FOB*, v. 10, n. 4, p. 263-267, 2002b.

BUZALAF, M. A. R.; DAMANTE, C. A.; TREVIZANI, L. M.; GRANJEIRO, J. M. Risk of fluorosis associated with infant formulas prepared with bottled water. *J. Dent. Child (Chic)*, v. 71, n. 2, p. 110-113, 2004a.

BUZALAF, M. A. R.; GRANJEIRO, J. M.; DAMANTE, C. A.; ORNELAS, F. Fluoride content of infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. *J. Dent. Child.*, v. 68, n. 1, p. 37-41, 2001.

BUZALAF, M. A. R.; GRANJEIRO, J. M.; DUARTE, J. L.; TAGA, M. L. L. Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. *J. Dent. Child.*, v. 62, n. 2, p. 196-200, 2002a.

CARDOSO, V. E. S.; OLYMPIO, K. P. K.; GRANJEIRO, J. M.; BUZALAF, M. A. R. Fluoride content of several breakfast cereals and snacks found in Brazil. *J. Appl. Oral. Sci.*, v. 11, n. 4, p. 306-310, 2003.

CATTANI, L.; BUZALAF, M. A. R. *Avaliação do consumo e da concentração de flúor na água mineral utilizada pela população de Bauru-SP*. 2003. Curso de Pós Graduação - Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2003.

COLUCCI, A. C. A.; PHILIPPI, S. T.; SLATER, B. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v. 7, n. 4, p. 393-401, 2004.

CURY, J. A. Uso de flúor e controle da cárie como doença. In: BARATIERI, L. N.; MONTEIRO JUNIOR, S.; ANDRADA, M. A. C.; VIEIRA, L. C. C.; RITTER, A. V.; CARDOSO, A. C.; SOUSA, C. N.; ANDRADE, C. A.; LINS, J. R. S.; MELO FILHO, J. C.; ARAUJO JUNIOR, E. M.; LOPES, G. C.; ARCARI, G. M.; FELIPPE, L. A.; CHAIN, M. C. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Santos, 2001. p. 32-68.

DEAN, H. T. Classification of mottled enamel diagnosis. *J. Am. Dent. Ass.*, v. 21, p. 1421-1426, 1934.

DEAN, H. T.; ARNOLD, F. A.; ELVOVE, E. Domestic water and dental caries V. Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries experience in 4,425 white children aged 12-14 years in 3 cities in 4 states. *Public Health Rep.*, v. 57, p. 1155-1179, 1942.

DENBESTEN, P. K. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 27, n. 1, p. 41-47, 1999.

DIETARY REFERENCES INTAKES. *Applications in dietary assessment*. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.

ERMIS, R. B.; KORAY, F.; AKDENIZ, B. G. Dental caries and fluorosis in low- and high-fluoride areas in Turkey. *Quintessence Int.*, v. 34, n. 5, p. 354-360, 2003.

FRAZÃO, P.; PEVERARI, A. C.; FORNI, T. I. B.; MOTA, A. G.; COSTA, C. R. Fluorose dentária: comparação de dois estudos de prevalência. *Cad. Saúde Pública*, v. 20, n. 4, p. 1050-1058, 2004.

JACKSON, R. D.; BRIZENDINE, E. J.; KELLY, S. A.; HINESLEY, R.; STOOKEY, G. K.; DUNIPACE, A. J. The fluoride content of foods and beverages from negligibly and optimally fluoridated communities. *Comm. Dent. Oral Epidemiol.*, v. 30, n. 5, p. 382-391, 2002.

JIMENEZ-FARFAN, M. D.; HERNANDEZ-GUERRERO, J. C.; LOYOLA-RODRIGUEZ, J. P.; LEDESMA-MONTES, C. Fluoride content in bottled waters, juices and carbonated soft drinks in Mexico City, Mexico. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 14, n. 4, p. 260-266, 2004.

LEVY, S. M. An update on fluorides and fluorosis. *J. Can. Dent. Assoc.*, v. 69, n. 5, p. 286-291, 2003.

LEVY, S. M.; HILLIS, S. L.; WARREN, J. J.; BROFFITT, B. A.; MAHBUBUL ISLAM, A. K.; WEFEL, J. S.; KANELIS, M. J. Primary tooth fluorosis and fluoride intake during the first year of life. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 30, n. 4, p. 286-295, 2002.

LEVY, S. M.; HONG, L.; WARREN, J. J.; BROFFITT, B. Use of the fluorosis risk index in a cohort study: the Iowa fluoride study. *J. Public. Health Dent.*, v. 66, n. 2, p. 92-96, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. Brasília, D.F., 2005. (Normas e manuais técnicos série A). Disponível em: <[http://www.materiasespeciais.com.br/saude/guia/guia\\_alimentar.doc](http://www.materiasespeciais.com.br/saude/guia/guia_alimentar.doc)>. Acesso em: 10 jun. 2006.

PHILIPPI, S. T. Evaluation of food intake of brazilian children. *Pediatric Nutrition: Official Journal of the International Society of Pediatric Nutrition*, v. 3, n. 4, p. 18-23, 2002.

RAHUL, P.; HEDGE, A. M.; MUNSHI, A. K. Estimation of the fluoride concentrations in human breast milk, cow's milk and infant formulae. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v. 27, n. 3, p. 257-260, 2003.

RAMIRES, I.; GREC, R. H. C.; CATTANI, L.; MOURA, P. G.; LAURIS, J. R. P.; BUZALAF, M. A. R. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. *Rev. Saúde Pública*, v. 38, n. 3, p. 459-465, 2004.

WHELTON, H.; CROWLEY, E.; O'MULLANE, D.; DONALDSON, M.; CRONIN, M.; KELLEHER, V. Dental caries and enamel fluorosis among the fluoridated population in the Republic of Ireland and non fluoridated population in Northern Ireland in 2002. *Community Dent. Health.*, v. 23, n. 1, p. 37-43, 2006.

WONDWOSSEN, F.; ASTROM, A. N.; BJORVATN, K.; BARDESEN, A. Sociodemographic and behavioural correlates of severe dental fluorosis. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 16, n. 2, p. 95-103, 2006.

Recebido para publicação em 29/06/06.

Aprovado em 03/08/06.