

Consumo de fluoreto a partir de alimentos por crianças de 2 a 6 anos de idade, no município de Bauru, São Paulo*

Consumption of fluoride from food by children aged 2 to 6 years in the city of Bauru, São Paulo

ABSTRACT

MIZIARA, A. P. B.; PHILIPPI, S. T.; BUZALAF, M. A. R.; LEVY, F. M. Consumption of fluoride from food by children aged 2 to 6 years in the city of Bauru, São Paulo. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 32, n. 3, p. 41-59, dez. 2007.

Taking into consideration that the dental fluorosis has increased in all regions, it is important to evaluate the daily contribution of children's food consumption and the concentration of fluoride in these food items, besides the water and toothpaste, to the intake of fluoride. The objective of this work was to describe the food fluoride intake by children aged 2 to 6 years. A sample of 379 children from Bauru, state of São Paulo, were evaluated. The sampling was stratified by sector based on the Directive Planning of the City. The food intake was evaluated by the Food Frequency Semiquantitative Questionnaire applied to parents or people responsible for the children, and the concentration of fluoride in the food items was determined by laboratory analyses. The most consumed food items presented an average (\pm DP) fluoride concentration of (0.015 ± 0.028 mg F/portion), significantly lower ($p=0.03$) than the concentration in the less consumed food items (0.107 ± 0.162 mgF/portion). The food items with the greatest concentrations of fluoride contributed significantly ($p<0.001$) to the intake of the mineral (0.018 ± 0.037 mgF/day). The average amount of fluoride intakes from solid and liquid foods, water and toothbrushing were 0.017 ± 0.016 ; 0.011 ± 0.004 and 0.036 ± 0.028 mgF/kg weight/day, respectively, summing up 0.064 ± 0.035 mgF/kg weight/day. Of the 379 children, 31.2% presented risk of fluorosis. The toothpaste and the food items contributed with 57% and 43%, respectively, to the intake of fluoride. The toothpaste was the main source of fluoride intake by children. However, the concentration of this mineral in food items contributed significantly to its intake by the children, representing a risk for dental fluorosis.

Keywords: Food consumption. Food frequency questionnaire. Fluorine. Fluorosis dental.

ANA PAULA BORGES MIZIARA¹; SONIA TUCUNDUVA PHILIPPI¹; MARÍLIA AFONSO RABELO BUZALAF²; FLÁVIA MAUAD LEVY²

¹Departamento de Nutrição – Faculdade de Saúde Pública da USP; ²Departamento de Ciências Biológicas – Faculdade de Odontologia de Bauru da USP.

Endereço para correspondência:

Ana Paula Borges Mizziara
Av. Nápoli, 331, apto 603,
quadra 4, Condomínio
Pérola, Torre Pérola Azul,
Bairro Residencial
Eldorado, Goiânia, GO
CEP 74367-640
E-mail: miziara@usp.br

Agradecimentos:
ao CNPq. Processo
nº 133855/2004-0

* Baseado em dissertação: "Consumo alimentar de crianças de 2 a 6 anos de idade, com relação ao flúor, no município de Bauru, São Paulo".

RESUMEN

Considerando que la fluorosis dental ha aumentado en todas las regiones, es importante evaluar, además del agua y del dentífrico, la contribución diaria del consumo alimentario de los niños y la concentración de flúor en esos artículos alimentarios para la ingestión de este halógeno. Describir el consumo alimentario de niños, de 2 a 6 años, en relación al flúor. Fueron evaluados 379 niños residentes en Bauru – São Paulo. La muestra fue escalonada por sector del Plano Director del Municipio. El consumo alimentario fue evaluado utilizando el Cuestionario de Frecuencia Alimentaria Semicuantitativa, aplicado a los padres o apoderados, y la concentración de flúor en los artículos alimentarios por medio de análisis de laboratorio. Los artículos alimentarios más consumidos presentaron, como promedio ($-DP$), concentración de flúor ($0,015 - 0,028\text{mgF/porción}$) significativamente menor ($p = 0,03$) que los menos consumidos ($0,107 - 0,162\text{mgF/porción}$). Los artículos alimentarios con mayor concentración de flúor contribuyeron significativamente ($p < 0,001$) para la ingestión del halógeno ($0,018 - 0,037\text{mgF/día}$). El promedio de la ingestión de flúor contenido en alimentos sólidos y líquidos, del agua y del cepillado fue de $0,017 - 0,016$; $0,011 - 0,004$ y $0,036 - 0,028\text{mgF/kg peso/día}$, respectivamente, totalizando $0,064 - 0,035\text{mgF/kg peso/día}$. De los 379 niños, 31,2% presentan riesgo de fluorosis. El dentífrico y los artículos alimentarios contribuyeron con 57% y 43%, respectivamente, para la ingestión de flúor. El dentífrico fue la principal fuente para la ingestión de flúor por los niños, pero la concentración de ese halógeno en los artículos alimentarios contribuyó significativamente para la ingestión, representando riesgo para la fluorosis dentaria.

Palabras clave: Consumo de alimentos.
Cuestionário de frecuencia alimentaria.
Flúor. Fluorosis dentaria.

RESUMO

Considerando-se que a fluorose dentária tem aumentado em todas as regiões é importante avaliar, além da água e do dentífrico, a contribuição diária do consumo alimentar das crianças e a concentração de flúor nesses itens alimentares para a ingestão deste halogênio. O trabalho teve por objetivo descrever o consumo alimentar de crianças, de 2 a 6 anos, com relação ao flúor. Foram avaliadas 379 crianças residentes em Bauru – São Paulo. A amostragem foi estratificada por setor, baseando-se no Plano Diretor do Município. O consumo alimentar foi avaliado pelo Questionário de Freqüência Alimentar Semicuantitativo, aplicado aos pais ou responsáveis, e a concentração de flúor nos itens alimentares a partir de análises laboratoriais. Os itens alimentares mais consumidos apresentaram, em média ($\pm DP$), concentração de flúor ($0,015 \pm 0,028\text{mgF/porção}$) significativamente menor ($p = 0,03$) que os menos consumidos ($0,107 \pm 0,162\text{mgF/porção}$). Os itens alimentares com maior concentração de flúor contribuíram significativamente ($p < 0,001$) para a ingestão do flúor ($0,018 \pm 0,037\text{mgF/dia}$). A média da ingestão de flúor por meio dos alimentos sólidos e líquidos, da água e da escovação foi de $0,017 \pm 0,016$; $0,011 \pm 0,004$ e $0,036 \pm 0,028\text{mgF/kg peso/dia}$, respectivamente, totalizando $0,064 \pm 0,035\text{mgF/kg peso/dia}$. Das 379 crianças, 31,2% apresentaram risco de fluorose. O dentífrico e os itens alimentares contribuíram com 57% e 43%, respectivamente, para a ingestão de flúor. O dentífrico foi a principal fonte para a ingestão de flúor pelas crianças, porém, a concentração do flúor nos itens alimentares contribuiu significativamente para a ingestão, representando risco para a fluorose dentária.

Palavras-chave: Consumo de alimentos.
Questionário de freqüência alimentar.
Flúor. Fluorose dentária.

INTRODUÇÃO

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 prevalência 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.

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).

Esse defeito ocorre em dentes permanentes de indivíduos, que, quando tinham de 2 a 6 anos de idade, expuseram-se aos fatores de risco, sendo que o mais importante deles é a quantidade de flúor ingerida acima do limite, a partir de todas as fontes, durante esse período crítico de formação do dente (DEAN; ARNOLD; ELVOVE, 1942; DEN BESTEN, 1999; LEVY, 2003; MASCARENHAS, 2000). Estima-se que, para crianças de 2 a 6 anos de idade, a ingestão total diária de flúor, para ser considerada clinicamente aceitável, deva ficar entre 0,05 e 0,07mg de flúor/kg de peso corporal/dia (BURT, 1992; CURY, 2001; OPHAUG; SINGER; HARLAND, 1980).

As principais fontes de ingestão do flúor são: água fluoretada, dentifrícios fluoretados, suplementos fluoretados, alimentos e bebidas industrializados. Dessa forma, com o flúor amplamente distribuído para a população, sua ingestão vem aumentando consideravelmente (FOMON; EKSTRAND; ZIEGLER, 2000; LEVY et al., 2006), e, conseqüentemente, a prevalência da fluorose (BUZALAF; CURY; WHITFORD, 2001a; ERMIS; KORAY; AKDENIZ, 2003; FEJERSKOV et al., 1994; JACKSON et al., 2002; SILVA; REYNOLDS, 1996; WHELTON et al., 2006).

Em se tratando, especificamente, da contribuição dos alimentos e bebidas mais consumidos por crianças, em idade pré-escolar, para a prevalência da fluorose dentária, é necessário caracterizar o consumo de alimentos infantis, para posterior avaliação da concentração de flúor presente nesses itens alimentares.

Dentre os métodos mais utilizados para mensurar o consumo alimentar de crianças, merece destaque o Questionário de Freqüência Alimentar (QFA), amplamente empregado na epidemiologia nutricional por possibilitar avaliação da dieta habitual de grupos populacionais, a identificação de indivíduos com padrões extremos de consumo e o monitoramento de tendências nos comportamentos alimentares ao longo do tempo, além disso, é um método de baixo custo e rápida aplicação (JIMÉNEZ; MARTÍN-MORENO, 1995; SLATER et al., 2003; WILLETT et al., 1985).

Considerando-se, portanto, imprescindível a realização de estudos no sentido de identificar os potenciais fatores de risco para o desenvolvimento da fluorose dentária e, promover o uso racional do flúor, assim como conhecer a presença ou a ausência desse halogênio nos alimentos

e bebidas freqüentemente consumidos pelas crianças, foi avaliado o consumo alimentar habitual, de crianças de 2 a 6 anos de idade, residentes no município de Bauru – São Paulo, por meio do Questionário de Freqüência Alimentar Semiquantitativo (QFAsq).

MATERIAL E MÉTODOS

Participaram 379 crianças, de 2 a 6 anos de idade, de ambos os gêneros, residentes no município de Bauru-SP, cidade com água de abastecimento fluoretada (0,6-0,8ppm de flúor).

Ao estudar o consumo alimentar de uma população, deve-se considerar que a dieta é influenciada pelas condições socioeconômicas e estas podem estar associadas à região geográfica dos domicílios. Optou-se, então, por realizar uma amostragem estratificada por setor do município. Baseando-se no Plano Diretor do Município de Bauru, identificou-se a porcentagem da população residente em cada um dos 17 setores (Tabela 1). Em cada setor, os conglomerados foram numerados e, então sorteados, de forma a preencherem o número de domicílios proporcionalmente à população de cada setor (RAMIRES et al., 2004). Cada conglomerado correspondeu a um quarteirão baseado no Plano Diretor. Para o sorteio dos conglomerados, utilizou-se o Software Excel. Determinou-se o tamanho da amostra baseando-se em um intervalo de confiança de 3% para um nível de confiança de 95% (Plano Complexo de Amostragem).

Tabela 1 – Distribuição da população do município de Bauru, em 2003, segundo o Plano Diretor

Áreas	Setor	% população
A	Centro	5,8
B	Altos da cidade	7,9
C	Vila Córdia	5,2
D	Vista Alegre	7,6
E	Jaraguá/ Bela Vista	21,8
F	Vila Industrial	11,6
G	Jardim Ferraz/ Independência	9,4
H	Parque das Camélias	4,2
I	Núcleo Geisel	9
J	Núcleo Octávio Rasi	1,8
L	UNESP	0,2
M	Terra Branca/ Tangarás	0,2
N	Tangarás	0,5
O	Jardim Pagani	3,6
P	Núcleo Mary Dota	6,7
Q	Chácara São João	0,4
R	Núcleo Gasparini	4,7

O questionário foi aplicado aos pais ou responsáveis.

Adaptando-se a este estudo, foi aplicado o Questionário de Frequência Alimentar Semiquantitativo desenvolvido por Colucci (2002), por apresentar correlações adequadas ao estudo e por apresentar-se como um instrumento adequado para a avaliação da dieta habitual de crianças de 2 a 6 anos de idade, (COLUCCI, 2002; COLUCCI; PHILIPPI; SLATER, 2004). Ao final deste questionário foi acrescentado um grupo, denominado “outros”, que contém alimentos e bebidas, analisados em estudos anteriores (BUZALAF et al., 2004; BUZALAF et al., 2002b; BUZALAF et al., 2003; BUZALAF et al., 2001b; BUZALAF et al., 2002a; CARDOSO et al., 2003; CHITTAISONG et al., 1995; HEILMAN et al., 1997; McKNIGHT-HANES et al., 1988; NISHIJIMA et al., 1993; PANG; PHILLIPSL BAWDEN, 1992; SILVA; REYNOLDS, 1996; TRAUTNER; SIEBERT, 1986), que podem contribuir significativamente com a ingestão total de flúor na infância, representando fator de risco para fluorose dentária.

O QFA utilizado foi semiquantitativo, pois incluiu porções de referência previamente determinada para cada alimento, e foi estruturado de acordo com a Pirâmide Alimentar (COLUCCI, 2002; COLUCCI; PHILIPPI; SLATER, 2004; PHILIPPI; CRUZ; COLUCCI, 2003; PHILIPPI, 1999a; PHILIPPI et al., 1999b).

Após a definição de todos os parâmetros, o instrumento desenvolvido apresentou 70 itens alimentares, divididos em 10 grupos.

Para analisar os dados obtidos pelo QFAsq foi necessário padronizar os seguintes termos:

a. Itens alimentares: referiu-se aos 70 itens de alimentos do QFAsq, que, quando necessário, foram divididos em 3 grupos: alimentos sólidos, água e outros líquidos.

b. Consumo alimentar: referiu-se ao número médio de porções que as crianças consumiram por dia, de cada alimento.

Fórmula:

$$\text{Consumo alimentar (porções / dia)} = \frac{\text{Consumo diário médio (g) /criança /alimento}}{\text{Peso médio (g) da porção de referência}}$$

c. Concentração de F: referiu-se à concentração de flúor (F) nas porções de referência (pré-estabelecidas no QFAsq) de cada alimento.

Fórmula:

$$\text{Concentração de F (mg F / porção de referência)} = \frac{\mu\text{g F / g alimento} \times \text{peso médio (g)}}{1000}$$

d. Contribuição para ingestão diária de F (mg F / dia): referiu-se à análise combinada dos parâmetros “consumo alimentar” e “concentração de flúor nos itens alimentares”.

Fórmula:

$$\text{Contribuição (mg F / dia)} = n^{\circ} \text{ porções/ dia} \times \text{mg F / porção de referência}$$

Foi analisada a ingestão de flúor pelas crianças em decorrência dos alimentos sólidos e líquidos, da água (de abastecimento público, mineral ou de poço) e do dentifrício.

A informação quanto à concentração de flúor de cada um desses fatores foi obtida da seguinte forma:

- Alimentos sólidos e líquidos: todos os itens alimentares foram analisados no Laboratório de Bioquímica, da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB / USP), sendo 26 analisados em virtude desta pesquisa e os demais (41) tiveram a concentração de flúor obtida a partir de pesquisas anteriormente realizadas (BUZALAF et al., 2004; BUZALAF et al., 2002b; BUZALAF et al., 2003; BUZALAF et al., 2002a; CARDOSO et al., 2003). Cada alimento foi previamente pesado em balança de precisão (balança Mettler Toledo) e homogeneizado em liquidificador com volume conhecido de água deionizada e o volume final foi medido, cada amostra foi feita em duplicata. A técnica utilizada para a leitura de flúor nos alimentos e bebidas foi da difusão facilitada por HMDS, pelo método de Taves (1968), modificado por Whitford (1996).
- Água: a água de abastecimento público do município de Bauru apresenta uma concentração de 0,6 a 0,8ppm. Para este estudo, utilizou-se a média 0,7ppm. As marcas de água mineral citadas apresentam uma concentração de fluoreto que varia entre 0,024 a 0,520mg F/L. Para este estudo, utilizou-se a média 0,17ppm. A água de poço geralmente não tem flúor, ou tem níveis-traço, com concentração variando entre 0 a 0,1ppm. Sendo assim, não foi considerada a presença de flúor na água de poço.
- Dentifrício: as marcas de dentifrício utilizadas apresentam uma concentração de flúor que varia entre 0 a 1500ppm. Os valores para cada marca citada foram retirados dos rótulos. Não se utilizou a média. Na análise de ingestão de flúor por cada criança, considerou-se a concentração de flúor da marca citada pelos responsáveis.

A quantidade de dentifrício que se coloca na escova, a informação de ingestão ou não do produto pela criança, quanto colocado na escova, em média, é ingerido e número de escovações por dia (BUZALAF, 2002c) foram informações importantes para se chegar à estimativa de ingestão de flúor pelo dentifrício.

Seguindo-se evidências científicas de Buzalaf (2002c), considerou-se que todas as crianças que utilizam dentifrício têm uma porcentagem de ingestão, que varia de acordo com a idade. Sendo assim, as crianças foram separadas por idade e foi atribuída a elas a respectiva porcentagem média de ingestão. Para crianças de 2 a 3 anos a ingestão média de dentifrício é de 48%, para crianças de 4 anos, 42%, e para crianças de 5 a 6 anos, 34%.

Verificou-se, portanto, a ingestão total de flúor, em mg F/dia, por cada criança, considerando-se as fontes: alimentos sólidos e líquidos, água e dentifrício. Para cada criança,

dividiu-se este valor pelo peso delas, comparando-se a ingestão de flúor pelas crianças do estudo, em mgF/kg de peso corporal/dia, com a seguinte classificação: ingestão = 0,05mgF/kg de peso corporal / dia (sem conclusão quantitativa); > 0,05 e < 0,07 (certamente adequada); = 0,07 e < 0,10 (risco de fluorose); = 0,10 (alto risco). Esta classificação foi baseada na Dietary References Intakes (2001), nos estudos de Marchioni, Slater e Fisberg (2004) e Slater, Marchioni e Fisberg (2004), e em estudos de prevalência de fluorose (CLARK, 1994; DENBESTEN, 1994; FERREIRA et al., 1999; ISMAIL et al., 1990; JACKSON et al., 1995; JACKSON et al., 2002; LEVY; GUHA-CHOWDHURY, 1999; PENDRYIS; KATZ; MORSE, 1996; ROJAS-SANCHES et al., 1999; SZPUNAR; BURT, 1987, 1992).

As crianças foram pesadas descalças e com indumentária mínima (calcinha ou cueca) ou com vestimentas leves, de acordo com o preconizado pela World Health Organization (1995). Foi utilizada a Balança Solar Digital Scale HS 301 Tanita.

Todas as análises foram feitas utilizando-se o programa de computador *BioEstat*, versão 4.0. Foram inseridos os valores de frequência, médias e desvio-padrão de variáveis específicas. A avaliação entre diferenças de valores médios foi realizada pelo teste Kruskal-Wallis. O nível de significância estatística considerado foi 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

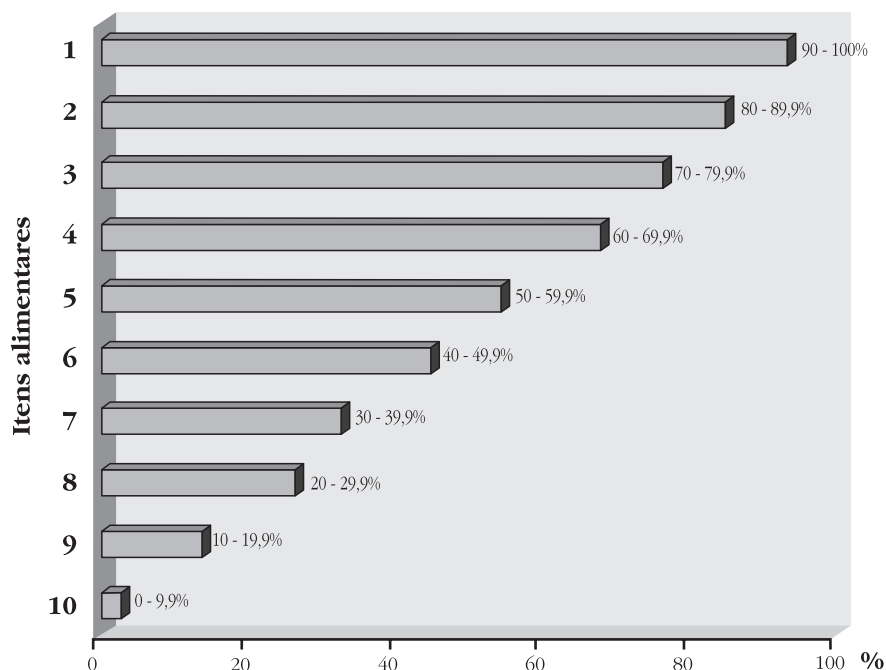
Entre os 70 itens alimentares estudados, os mais comumente consumidos pelas crianças de 2 a 6 anos de idade, foram arroz cozido (99,2%), pão francês (96,6%), leite integral (93,1), feijão (92,9%), refrigerante Coca-Cola® (91,8%), macarrão cozido (91,6%), frango (90,5%), banana (90,2%), conforme figura 1. Para tanto, foram consideradas as crianças cujos pais relataram consumir o item alimentar, no decorrer dos últimos 6 meses, de 1 a 3 vezes por mês até 2 ou mais vezes por dia.

Das 379 crianças estudadas, 329 (86,8%) relataram consumir água de abastecimento público, 45 (11,9%) água mineral e 5 (1,3%) água de poço.

Os 70 itens alimentares foram classificados em três categorias (23 primeiros, 23 intermediários e 24 últimos) quanto à concentração de flúor, para análise da frequência de consumo médio, em cada categoria. A comparação da média de porções consumidas, entre cada categoria, feita pelo teste de Kruskal-Wallis, obteve um resultado não-significante ($p = 0,20$) (Tabela 2).

Os 70 itens alimentares foram classificados em três categorias (23 primeiros, 23 intermediários e 24 últimos) quanto ao consumo, para análise da concentração média de flúor, em cada categoria. A comparação da média da concentração de flúor, entre cada categoria, feita pelo teste de Kruskal-Wallis, obteve um resultado significativo entre os 23 itens alimentares mais consumidos (23 primeiros) e os 24 menos consumidos (24 últimos) ($p = 0,03$) (Tabela 3).

Nas tabelas 4, 5 e 6, os 70 itens alimentares foram classificados em três categorias (23 primeiros, 23 intermediários e 24 últimos) para verificação da média e desvio-padrão



Legenda:

1. arroz cozido, pão francês, leite integral, feijão, refrigerante Coca-Cola®, macarrão cozido, frango, banana.
2. ovo, água abastecimento público, carne cozida, bife, margarina / manteiga, bolo Dona Benta®, lingüiça Perdigão®, biscoito com recheio, salgadinho Chips®, maçã / pêra.
3. iogurte de frutas, batata frita, açúcar, batata cozida, achocolatado em pó Nescäu®, Toddy®, tomate, laranja, suco artificial Tang®, iogurte Danoninho®/ Chambinho®, sopa com carne.
4. biscoito sem recheio, bombom, molho de tomate, pão de queijo, presunto Sadia®, alface, suco de laranja, leite fermentado Yakult®.
5. macarrão Miojo®, cenoura, café com açúcar, pizza mussarela Perdigão®, sanduíche, queijo mussarela tirolez®.
6. sopa sem carne, Achocolatado Toddy®®, peixe, mamão, suco de outras frutas, chocolate em barra.
7. repolho, mandioquinha, abóbora, polenta, chuchu.
8. goiaba, cereal Snowflakes®, requeijão, M&Ms®, fígado, chá industrializado.
9. espessantes, biscoito Danyt's®, água mineral, bebida isotônica Gatorade®.
10. cereal Neston®, leite em pó integral diluído com água de abastecimento público, chá preto, leite em pó de soja diluído com água de abastecimento público, água de poço, leite em pó integral diluído com água mineral, leite em pó de soja diluído com água mineral.

Figura 1 – Frequência (%) de crianças de 2 a 6 anos que relataram consumir os itens alimentares do QFAsq. Bauru, São Paulo – SP, 2006

(DP), quanto à contribuição para ingestão de flúor, pelas crianças, do consumo alimentar e da concentração de flúor. Em todos os casos, o primeiro grupo (23 alimentos mais consumidos e 23 com maior concentração de flúor), apresentou níveis mais altos de contribuição, pelo teste de Kruskal-Wallis, embora a diferença observada para o parâmetro “consumo” não tenha sido estatisticamente significativa.

A comparação da ingestão média diária de flúor entre os itens alimentares (divididos em sólidos, água e outros líquidos) e o dentifrício, feita pelo teste Kruskal-Wallis, mostrou diferenças significantes ($p < 0,05$) entre a ingestão de flúor atribuída a cada uma das fontes, exceto entre os alimentos sólidos e outros líquidos (Tabela 7).

Tabela 2 – Análise da frequência de consumo médio dos itens alimentares, em porções, das categorias de alimentos divididas quanto à concentração de flúor - Bauru, São Paulo - SP, 2006

Itens alimentares em ordem decrescente de concentração de flúor	Frequência de consumo (porção)	
	Média	DP
23 primeiros	0,233*	0,358
23 intermediários	0,427*	0,524
24 últimos	0,302*	0,338

* $p = 0,20$. DP = desvio padrão.

Tabela 3 – Análise da concentração média de flúor, em mg F / porção de referência, nas categorias de alimentos divididas quanto ao consumo - Bauru, São Paulo - SP, 2006

Itens alimentares em ordem decrescente de consumo	Concentração de flúor (mg F / porção)	
	Média	DP
23 primeiros	0,015*	0,028
23 intermediários	0,014	0,024
24 últimos	0,107*	0,162

* $p = 0,03$. DP = desvio padrão.

Tabela 4 – Contribuição para a ingestão diária de flúor (mgF/dia) relacionada à ordem de frequência de consumo dos itens alimentares investigados - Bauru, São Paulo - SP, 2006

	Categorias de consumo diário*		
	A	B	C
Média da contribuição	0,014**	0,003**	0,004**
DP	0,037	0,005	0,006

*A - 23 itens alimentares mais consumidos, B - 23 intermediários, C - 24 menos consumidos. ** $p = 0,33$.

Tabela 5 – Contribuição para a ingestão diária de flúor (mgF/dia) relacionada à ordem de concentração de flúor dos itens alimentares investigados. Bauru, São Paulo - SP, 2006

	Categorias de concentração de flúor*		
	A	B	C
Média da contribuição	0,018**	0,003**	0,000**
DP	0,037	0,004	0,001

*A - 23 itens alimentares com maior concentração de flúor, B - 23 intermediários, C - 24 com menor concentração de flúor. ** $p < 0,001$.

Tabela 6 – Contribuição para a ingestão diária de flúor (mgF/dia) relacionada à ordem de concentração de flúor dos itens alimentares investigados, exceto água - Bauru, São Paulo - SP, 2006

	Categorias de concentração de flúor*		
	A	B	C
Média da contribuição	0,011**	0,003**	0,000**
DP	0,010	0,004	0,001

* A - 21 itens alimentares com maior concentração de flúor, B - 23 intermediários, C - 23 com menor concentração de flúor. ** $p < 0,001$.

Tabela 7 – Ingestão média de flúor (mg F / kg peso corporal / dia) em decorrência do consumo de alimentos sólidos, da água, de outros líquidos e do dentifrício, e o total, pelas crianças de 2 a 6 anos - Bauru, São Paulo - SP, 2006

	Alimentos sólidos	Água	Outros líquidos	Dentifrício	Total
Média	0,008	0,011	0,009	0,036	0,064
DP	0,005	0,004	0,014	0,028	0,035
Mínimo	0,001	0,000	0,000	0,000	0,006
Máximo	0,053	0,028	0,210	0,163	0,316

$p < 0,05$, exceto entre os alimentos sólidos e outros líquidos.

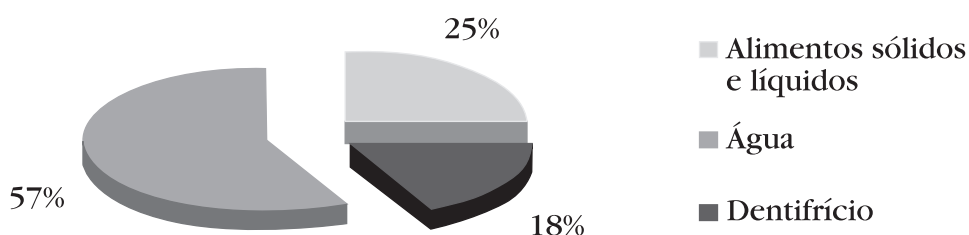


Figura 2 – Contribuição, em porcentagem, dos alimentos sólidos e líquidos, da água e do dentifrício, para a ingestão de flúor pelas crianças de 2 a 6 anos - Bauru, São Paulo – SP, 2006

O dentifrício contribuiu com mais da metade da ingestão diária de flúor pelas crianças, seguido pelos alimentos sólidos e líquidos (somados) e, por último, pela água (Figura 2).

A tabela 8 mostra a classificação das crianças do estudo de acordo com a ingestão total de flúor, em decorrência do consumo de alimentos sólidos e líquidos + água + dentifrício.

Tabela 8 – Porcentagem das crianças de 2 a 6 anos de acordo com a ingestão de flúor (mg F / kg de peso corporal / dia), em decorrência do consumo de alimentos sólidos e líquidos, da água e do dentífrício - Bauru, São Paulo - SP, 2006

Ingestão de Flúor (mg F / kg peso corporal / dia)				
	≤ 0,05	> 0,05 e < 0,07	≥ 0,07 e < 0,10	≥ 0,10
Classificação	Sem conclusão quantitativa	Certamente adequada	Risco de fluorose	Alto risco de fluorose
nº de crianças	165	96	70	48
(%)	(43,50%)	(25,30%)	(18,50%)	(12,70%)

Fonte: Dietary References Intakes (2001). Adaptado de Slater et al., (2004); Marchioni et al., (2004).

DISCUSSÃO

Em crianças de 2 a 6 anos, idade de risco para fluorose dentária, a dose de ingestão de flúor vem sendo uma preocupação desde que se tem notado, em todo o mundo, uma tendência de aumento na prevalência da fluorose (BUZALAF, 2002c; BUZALAF et al., 2001a; LEVERETT, 1986; PEREIRA et al., 2000; TABARI et al., 2000; TSUTSUI; YAGI; HOROWITZ 2000).

Neste estudo, descreveu-se o consumo alimentar das crianças de 2 a 6 anos, com relação ao flúor, para que se pudesse conhecer a contribuição dos alimentos sólidos, da água e dos outros líquidos, para a ingestão de flúor, pelas crianças, Esses fatores, somados à contribuição do dentífrício a partir da escovação, possibilitaram estimar a ingestão total do flúor pelas crianças do município de Bauru – São Paulo.

O Questionário de Frequência Alimentar Semiquantitativo (QFAsq), além de ter possibilitado classificar os alimentos em ordem decrescente de frequência de consumo, de concentração de flúor e, também combinar esses dois parâmetros, ainda proporcionou maior facilidade na análise dos dados gerados (BLOCK; HARTMAN, 1989; DWYER, 2003; SLATER et al., 2003; THOMPSON; BYERS, 1994; ZULKIFLI; YU, 1992).

Algumas limitações quanto ao método foram encontradas, como: utilização de uma lista de alimentos extensa (n=70), gerando cansaço em alguns entrevistados; menor acurácia na quantificação do consumo alimentar quando comparada à do R24h; e perda de informações sobre o consumo de alguns alimentos não incluídos no questionário. Porém, é o método mais indicado, por se tratar de um estudo baseado na frequência habitual de consumo alimentar, por um período de tempo determinado, de uma amostra representativa de crianças. O QFAsq, apesar de longo, foi prático, informativo e de importância para um estudo epidemiológico como este (COLUCCI, 2002; PERSSON; CARLGREN, 1984; SLATER et al., 2003; WILLET et al., 1985).

A inclusão, no QFAsq, de alimentos específicos, com alta concentração de flúor, em grupo denominado “outros”, foi de grande valia, porque possibilitou que eles fossem

referidos e considerados no consumo das crianças (BUZALAF et al., 2004; BUZALAF et al., 2002a; BUZALAF et al., 2002b; BUZALAF et al., 2003; BUZALAF et al., 2001b; CARDOSO, 2003; CHITTAISONG et al., 1995; HEILMAN et al., 1997; McKNIGHT-HANES et al., 1988; NISHIJIMA et al., 1993; SILVA; REYNOLDS, 1996; TRAUTNER; SIEBERT, 1986).

Ao se analisar o percentual de crianças que consumiam os alimentos relacionados, verificou-se uma predominância, de 90 a 100% das crianças, que consumiam arroz cozido (99,2%), pão francês (96,6%), leite integral (93,1%), feijão (92,9%), refrigerante (91,8%), macarrão cozido (91,6%), frango (90,5%), banana (90,2%) (Figura 1). Dados do IBGE (2004) relataram um maior consumo alimentar, por parte da população brasileira, de leite de vaca pasteurizado, pão francês, arroz e de carne de frango, conforme a presente pesquisa, e ainda de água mineral e carne bovina. Informaram também um aumento exorbitante, de 1995 a 2003, no consumo de alimentos industrializados, como o iogurte (702% de aumento) e o refrigerante (490%). Considerando-se frequência e quantidade de consumo, observou-se que a população do presente estudo não apresentou um consumo predominantemente de alimentos industrializados, podendo-se atribuir ao fato de ser uma amostra com maioria de nível socioeconômico baixo (com renda per capita familiar inferior a 1 salário mínimo).

Em relação ao consumo de água, 329 (86,8%) dos pais ou responsáveis informaram que suas crianças consomem água de abastecimento público, 45 (11,9%), água mineral e 5 (1,3%), água de poço.

A POF (2002-2003) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004) relata que entre os produtos que representaram aumento expressivo e contínuo quanto à quantidade de consumo, de 1974 a 2003, estava a água mineral, evidenciando relevante mudança de hábito. De 1974 a 2003, as quantidades aumentaram 5694%, e de 1995 a 2003, 3011%, uma elevação ainda mais expressiva.

Os itens alimentares com maior concentração de flúor, predominantemente, os industrializados, foram, em média (\pm DP), os que apresentaram menor consumo pelas crianças ($0,233 \pm 0,358$ porção), porém, sem diferenças estatisticamente significantes ($p=0,20$). Os itens alimentares mais consumidos foram, em média, os que apresentaram menor concentração de flúor ($0,015 \pm 0,028$ mg F / porção), sendo que os menos consumidos apresentaram concentração de flúor estatisticamente maior ($p=0,03$) que os mais consumidos.

A análise combinada dos parâmetros “consumo alimentar” e “concentração de flúor” permitiu observar que, em média (\pm DP), os alimentos mais consumidos apresentaram maior contribuição para ingestão de flúor ($0,014 \pm 0,037$ mg F/dia), porém não-significante ($p = 0,33$) (Tabela 4), enquanto que os de maior concentração de flúor contribuíram significativamente ($p < 0,001$) para a ingestão diária ($0,018 \pm 0,037$ mg F/dia) (Tabela 5). Desconsiderando-se a água (abastecimento público, mineral e poço), os itens alimentares com maior concentração de flúor continuaram contribuindo significativamente ($p < 0,001$) para ingestão de flúor ($0,011 \pm 0,010$ mg F/dia) (Tabela 6).

Constatou-se, portanto, que a concentração de flúor foi o parâmetro que mais contribuiu para a ingestão de flúor, pelas crianças de 2 a 6 anos, em se tratando dos itens alimentares. Este resultado reforça os encontrados por Buzalaf et al. (2004), Buzalaf et al. (2003), Buzalaf et al. (2002b), Buzalaf et al. (2001b), Buzalaf et al. (2002a) e Cardoso et al. (2003), que estudaram a concentração de flúor na alimentação infantil e revelaram níveis elevados, principalmente, nos alimentos industrializados.

Diante disso, o monitoramento da quantidade de flúor existente nos produtos industrializados torna-se indispensável, devendo ser indicado e influenciado nas políticas públicas. Entretanto, para mais comparações e conclusões, outros estudos acerca deste tema devem ser realizados.

A ingestão média de flúor em decorrência dos alimentos sólidos, da água, dos outros líquidos e do dentifrício foi de $0,008 \pm 0,005$; $0,011 \pm 0,004$; $0,009 \pm 0,014$ e $0,036 \pm 0,028$ mg F/kg peso corporal / dia, respectivamente (Tabela 7). Com esses resultados foi possível verificar que há diferenças significantes ($p < 0,05$) entre a ingestão de flúor atribuída a cada uma das fontes, exceto entre os alimentos sólidos e outros líquidos. O dentifrício contribuiu com 57% da ingestão de flúor, os alimentos sólidos e líquidos somados com 25% e a água com 18% (Figura 2), ou seja, 57% de contribuição em decorrência do dentifrício e 43%, da dieta. Lima e Cury (2001) verificaram valores muito próximos aos encontrados no presente estudo: 55% de contribuição em decorrência do dentifrício e 45%, da dieta.

Considerando-se a ingestão de flúor a partir das fontes: alimentos sólidos, água, outros líquidos e dentifrício, observou-se uma ingestão total média de $0,064 \pm 0,035$ mg F/kg peso corporal/dia (Tabela 7). Esse resultado foi ligeiramente menor que o encontrado por Arsati (2003) ($0,084 \pm 0,032$ mg F/kg peso corporal/dia) e Paiva, Lima e Cury (2003) ($0,090 \pm 0,022$ mg F/kg peso corporal/dia), em que as crianças eram do Brasil e da mesma faixa etária. E maior que o encontrado por Pessan et al. (2003), em que a ingestão total de flúor por crianças brasileiras de 4 a 5 anos foi de $0,056 \pm 0,040$ mg F/kg peso corporal/dia e por crianças de 6 a 7 anos foi de $0,057 \pm 0,052$ mg F/kg peso corporal/dia. Almeida (2004) encontrou uma ingestão de $0,130 \pm 0,087$ mg F/kg peso corporal/dia por crianças com idades entre 1 e 3 anos.

A ingestão média total de flúor, de $0,064 \pm 0,035$ mg F/kg peso corporal/dia, pelas crianças do presente estudo, ficou dentro do parâmetro recomendado pela Dietary References Intakes (2001) e do adotado em estudos de prevalência de fluorose (CLARK, 1994; DENBESTEN, 1994; FERREIRA et al., 1999; HARGREAVES, 1990; ISMAIL et al., 1990; JACKSON et al., 2002; JACKSON et al., 1995; LEVY; GUHA-CHOWDHURY, 1999; PENDRYS; KATZ; MORSE, 1996; ROJAS-SANCHES et al., 1999; SZPUNAR; BURT, 1987, 1992).

Com relação à classificação das crianças do estudo, de acordo com a ingestão total de flúor, em decorrência do consumo de alimentos sólidos e líquidos + água + dentifrício (Tabela 8), os resultados encontrados foram que, dentre as 379 crianças estudadas, 70 (18,8%) apresentaram risco de fluorose (ingestão = $0,07$ e $< 0,1$ mg F/kg peso corporal/dia) e 48 (12,7%) alto risco (ingestão = $0,1$ mg F/kg peso corporal/dia), totalizando 31,2%, um

percentual bem menor de crianças se comparado ao encontrado por Almeida (2004), (72%), que estudaram 33 crianças do município de Bauru – São Paulo, e semelhante ao encontrado por Haro, Elena e Artuto (2001) (32%), que estudaram 31 crianças residentes em uma cidade do México (Hermosillo, Sonora). Ressalta-se que ambos os municípios (Bauru e Hermosillo) têm água de abastecimento público fluoretada.

Em geral, nos estudos em que se avalia a ingestão de flúor a partir da dieta e da escovação, observa-se que o dentifrício é o maior contribuinte. A eficácia cariostática do dentifrício relaciona-se ao seu uso tópico, não havendo necessidade de ingestão, porém, estudos que avaliam a ingestão de flúor por crianças de 2 a 6 anos de idade relatam que há uma correlação positiva entre a quantidade do produto utilizado e a quantidade de flúor ingerida por escovação. De 34% a 80% de ingestão do dentifrício pelas crianças, até 6 anos de idade, durante a escovação são relatados na literatura (BUZALAF et al., 2002c; PAIVA; LIMA; CURY, 2003). Dessa forma, torna-se evidente a importância de se orientar os pais e responsáveis sobre a necessidade de se utilizar uma pequena quantidade durante a escovação. Entretanto, por ser uma medida de difícil controle, profissionais da área propõem, como uma outra alternativa, o uso de dentifrícios com baixa concentração de flúor, pelas crianças de 2 a 6 anos, porém, enfatizam a necessidade de mais estudos sobre o tema, para que não se perca a prevenção das cáries (AMMARI; BLOCH-ZUPAN; ASHLEY, 2003).

Mudanças de comportamento alimentar para se evitar a fluorose dentária podem ser necessárias, visto que estudos (BUZALAF, 2002c; CHITTAISONG et al., 1995; NIELSEN, 2003; WHITFORD, 1996, 1997, 1999) apontam relações diretas entre o consumo de alimentos e o metabolismo do flúor. Com o estômago vazio, por exemplo, geralmente há completa absorção do flúor, sugerindo-se que as crianças de 2 a 6 anos de idade, devam escovar os dentes após as refeições, incluindo o café da manhã. Além disso, uma alimentação mais equilibrada auxiliaria em uma adequada biodisponibilidade do nutriente, pois, apresentaria todos os alimentos necessários para uma vida mais saudável, incluindo alimentos fontes de cálcio e magnésio, responsáveis por reduzir a absorção do flúor, por serem cátions e formarem compostos insolúveis com ele, auxiliando na prevenção da fluorose, e também proporcionaria uma ingestão adequada de proteínas, que tornam o pH mais ácido, e quanto mais ácido o pH, maior a absorção do flúor. Ainda com relação à alimentação saudável e equilibrada, pode-se enfatizar a importância de se reduzir o consumo, pelas crianças de 2 a 6 anos, em geral, de alimentos industrializados, em que, conforme demonstrado neste estudo, a concentração de flúor contribui significativamente para a ingestão do flúor e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da fluorose dentária.

É primordial verificar a contribuição dos dentifrícios e da água, mas também do consumo alimentar, e ainda dos medicamentos e suplementos fluoretados, visto que a quantidade de flúor ingerida, proveniente de todas as fontes, durante o período crítico de formação dos dentes, é o principal fator de risco para a fluorose dentária. Com estudos dessa natureza, os profissionais da saúde podem desenvolver práticas importantes com os pais ou responsáveis e com as indústrias alimentícias e de produtos odontológicos, a fim de se promover a manutenção integral da saúde das crianças.

CONCLUSÕES

- Os itens alimentares mais consumidos pelas crianças de 2 a 6 anos de idade, do município de Bauru – São Paulo, foram o arroz, a água de abastecimento público, o leite integral, o feijão, o achocolatado em pó, o açúcar e o pão francês.
- O consumo alimentar, considerando-se frequência e quantidade, não contribuiu significativamente ($p=0,33$) para ingestão de flúor pelas crianças.
- Os itens alimentares que apresentaram maior concentração de flúor foram os industrializados. Entretanto, pelas crianças do presente estudo, não foram predominantemente consumidos.
- A alta concentração de flúor nos itens alimentares contribuiu significativamente ($p<0,001$) para ingestão do flúor pelas crianças.
- Houve diferenças significantes ($p<0,05$) para ingestão de flúor entre as fontes dentifrício, água e alimentos sólidos e líquidos, sendo que o dentifrício (57%) foi a principal fonte, seguido pelos alimentos sólidos e líquidos somados (25%) e, por fim, pela água (18%).
- Das 379 crianças, 31,2% apresentaram risco ou alto risco de desenvolver fluorose.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ALMEIDA, B. S. *Concentração de flúor em alimentos sólidos e líquidos e sua relação com a fluorose*. 2004. 53 p. Monografia (Especialização) – Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, 2004.
- AMMARI, A. B.; BLOCH-ZUPAN, A.; ASHLEY, P. F. Systemic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. *Caries Res.*, v. 37, n. 2, p. 85-92, 2003.
- ARSATI, Y. B. O. L. *A unba como biomarcador biológico de exposição a fluoreto para prever risco de fluorose dental*. 2003. 75 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2003.
- BLOCK, G.; HARTMAN, A. M. Issues in reproducibility and validity of dietary studies. *Am J. Clin. Nutr.*, v. 50, n. 5, p. 1133-1138, 1989. Supplement.
- BURT, B. A. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J. Dent. Res.*, v. 71, n. 5, p. 1228-1237, 1992.
- BUZALAF, M. A. R. *Fatores de risco para fluorose dentária e biomarcadores de exposição ao flúor*. 2002c. 177 p. Tese (Livre-Docência em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2002c.
- 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 Additives Contaminantes*, v. 21, n. 3, p. 210-215, 2004.
- 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.; CURY, J. A.; WHITFORD, G. M. Fluoride exposures and dental fluorosis: a literature review. *Rev. FOB*, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2001a.
- BUZALAF, M. A. R.; GRANJEIRO, J. M.; CARDOSO, V. E. S.; SILVA, T. L.; OLYMPIO, K. P. K. Fluoride content of several brands of chocolate bars and chocolate cookies found in Brazil. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v. 17, n. 2, p. 223-227, 2003.
- BUZALAF, M. A. R.; GRANJEIRO, J. M.; DAMANTE, C. A.; ORNELAS, F. L. Fluoride content in infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. *ASDC J. Dent. Child*, v. 68, n. 1, p. 37-41, 2001b.
- BUZALAF, M. A. R.; GRANJEIRO, J. M.; DUARTE, J. L.; TAGA, M. L. Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. *ASDC J. Dent. Child*, v. 69, 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 Science*, v. 11, n. 4, p. 306-310, 2003.
- CHITTAISONG, C. HOGA, H.; MAKI, Y.; TAKAESU, Y. Estimation of fluoride intake in relation to F, Ca, Mg and P contents in infants formulas. *Bull Tokyo Dent. Coll*, v. 36, n. 1, p. 19-26, 1995.
- CLARK, D. C. Report of the working group of the Canadian workshop on the evaluation of current recommendations concerning fluorides. [Editorial]. *Community Dent Oral Epidemiol*, v. 22, n. 3, p. 140-143, 1994.
- COLUCCI, A. C. A. *Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade*. 2002. 93 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- 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, D. C. Uso do 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.; ARAÚJO 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. Assoc.*, 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.
- DEN BESTEN, P. K. Dental fluorosis: its use as a biomarker. *Adv. Dent. Res.*, v. 8, n. 1, p. 105-110, 1994.
- DEN BESTEN, 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.
- DWYER, J. T. Avaliação do Consumo Alimentar. In: SHILS, M. E.; OLSON, J. A.; SHIKE, M (Ed.). *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9 ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 1001-1023.
- 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.
- FEJERSKOV, O.; BAEUM, V.; MANJI, F.; MOLLER, I. J. *Fluorose dentária: um manual para profissionais da saúde*. São Paulo: Santos, 1994. p. 122.

FERREIRA, H. C.; GOMES, A. M. N.; SILVA, K. R. C. S.; RODRIGUES, C. R. M. D.; GOMES, A. A. Avaliação do teor de flúor na água de abastecimento público do município de Vitória – ES. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v. 53, n. 6, p. 455-459, 1999.

FOMON, S. J.; EKSTRAND, J.; ZIEGLER, E. E. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J. Public Health Dent.*, v. 60, n. 3, p. 131-139, 2000.

HARGREAVES, J. A. Water fluoridation and fluoride supplementation: Consideration for the future. *J. Dent. Res.*, v. 69, p. 765-770, 1990 (Discussion 820-823). Special number.

HARO, M. I. G.; ELENA, B. L. M.; ARTUTO, L.A. Ingestión y excreción de fluorurus en niños de Hermosillo, Sonora, Mexico. *Rev. Salud Publica*, v. 43, n. 2, p. 127-134, 2001.

HEILMAN, J. R.; HEILMAN, J. R.; KIRITSY, M. C.; LEVY, S. M.; WEFEL, J. S. Fluoride concentration of infant foods. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 128, n. 7, p. 857-863, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministério do planejamento, orçamento e gestão. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2006.

ISMAIL, A. I.; ISMAIL, A. I.; BRODEUR, J. M.; KAVANAGH, M.; BOISCLAIR, G.; TESSIER, C.; PICOTTE, L. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in students, 11-17 years of age in fluoridated and non-fluoridated cities in Quebec. *Caries Res.*, v. 24, n. 7, p. 290-297, 1990.

JACKSON, R. D.; 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. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 30, n. 5, p. 382-391, 2002.

JACKSON, R. D.; KELLY, S. A.; KATZ, B. P.; HULL, J. R.; STOOKEY, G. K. Dental fluorosis and caries prevalence in children residing in communities with different levels of fluoride in the water. *J. Public Health Dent.*, v. 55, n. 2, p. 79-84, 1995.

JIMÉNEZ, L. G.; MARTÍN-MORENO, J. M. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. In: SERRA MAJEM, L.; BARTRINA, J. A.; VERDÚ J. M. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. Madrid: Masson, 1995. p. 120-125.

LEVERETT, D. H. Prevalence of dental fluorosis in fluoridated and nonfluoridated communities: a preliminary investigation. *J. Public Health Dent.*, v. 46, n. 4, p. 184-187, 1986.

LEVY, F. M. *Unha como biomarcador de exposição crônica ao flúor a partir da dieta em comunidades fluoretada e não fluoretada*. 2003. 99 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2003.

LEVY, S. M.; GUHA-CHOWDHURY, N. Total Fluoride intake and implications for dietary fluoride supplementation. *J. Public Health Dent.*, v. 59, n. 4, p.211-223, 1999.

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.

LIMA, Y. B. O.; CURY, J. A. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. *Rev. Saúde Publica*, v. 35, n. 6, p. 576-581, 2001.

MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B.; FISBERG, R. M. Aplicação das *Dietary Reference Intakes* na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev. Nutrição*, v. 17, n. 2, p. 207-216, 2004.

MASCARENHAS, A. K. Risk factors for dental fluorosis: a review of there cent literature. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 22, n. 4, p. 269-277, 2000.

- MCKNIGHT-HANES, M. C.; LEVERETT, D. H.; ADAIR, S. M.; SHIELDS, C. P. Fluoride content of infant formulas: soy-based formulas as potential factor in dental fluorosis. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 10, n. 3, p. 189-194, 1988.
- NIELSEN, S. H. Ultraminerais-traço. In: SHILS, M. E.; OLSON, J. A.; SHIKE, M. (Ed.). *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9 ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 308-311.
- NISHIJIMA, M. T.; KOGA, H.; MAKI, Y.; TAKAESU, Y. A comparison of daily fluoride intakes from food samples in Japan and Brazil. *Bull Tokyo Dent. Coll.*, v. 34, n. 2, p. 43-50, 1993.
- OPHAUG, R. H.; SINGER, L.; HARLAND, B. F. Estimated fluoride intake of 6-month-old infants in four dietary regions of the United States. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 33, n. 2, p. 324-327, 1980.
- PAIVA, S. M.; LIMA, Y. B. O.; CURY, J. A. Fluoride intake by Brazilian children from two communities with fluoridated water. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 31, n. 3, p. 184-191, 2003.
- PANG, D. T. Y.; PHILLIPS, C. L.; BAWDEN, J. W. Fluoride intake from beverage consumption in a sample of North Carolina children. *J. Dent. Res.*, v. 71, n. 7, p. 1382-1388, 1992.
- PENDRYNS, D. G.; KATZ, R. V.; MORSE, D. E. Risk factors for enamel fluorosis in a nonfluoridated population. *Am. J. Epidemiol.*, v. 143, n. 8, p. 808-815, 1996.
- PEREIRA, A. C.; DA CUNHA, F. L.; MENECHIM, M. D. E. C.; WERNER, C. W. Dental caries and fluorosis prevalence study in a nonfluoridated Brazilian community: trend analysis and toothpaste association. *ASDC J. Dent. Child*, v. 67, n. 2, p. 132-135, 2000.
- PERSSON, L. A.; CARLGREN, G. Measuring children's diet: evaluation of dietary assessment techniques in infancy and childhood. *Int. J. Epidemiol.*, v. 13, n. 4, p. 506-517, 1984.
- PESSAN, J. P.; SILVA, S. M. B.; BUZALAF M. A. R. Evaluation of the total fluoride intake of 4-7-year-old children from diet and dentifrice. *J. Appl. Oral Science*, v. 11, n. 2, p. 150-156, 2003.
- PHILIPPI, S. T.; CRUZ, A. T. R.; COLUCCI, A. C. A. Pirâmide Alimentar para crianças de 2 a 3 anos. *Rev. Nutrição*, v. 16, n. 1, p. 5-19, 2003.
- PHILIPPI, S. T.; CRUZ, A. T. R.; LATERZA, A. R.; CISOTTO, L. R.; SZARFARC, S. C.; FISBERG, R. M. Guia alimentar para o ano de 2000. In: DE ANGELIS, R. C. *Fome oculta: impacto para a população do Brasil*. São Paulo: Atheneu, 1999a. p. 160-176.
- PHILIPPI, S. T.; LATTERZA, A. R.; CRUZ, A. T. R.; RIBEIRO, L. C. Pirâmide Alimentar Adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Rev. Nutrição*, v. 12, n. 1, p. 65-80, 1999b.
- RAMIRES, J.; GREC, R. H. C.; CATTAN, L.; MOURA, P. G.; LAURIS, J. R. P.; BUZALAF, M. A. R. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. *Revista de Saúde Pública*. v. 38, n. 3, p. 459-465, 2004.
- ROJAS-SANCHES, F.; KELLY, S. A.; DRAKE, K. M.; ECKERT, G. J.; STOOKEY, G. K.; DUNIPACE, A. J. Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by young children in communities with negligibly and optimally fluoridated water: a pilot study. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 27, n. 4, p. 288-297, 1999.
- SILVA, M.; REYNOLDS, E. C. Fluoride content of infant formulae in Australia. *Aust. Dent. J.*, v. 41, n. 1, p. 37-42, 1996.
- SLATER, B.; MARCHIONI, D. M. L.; FISBERG, R. M. Estimando a prevalência inadequada de nutrientes. *Rev. Saúde Pública*, v. 38, n. 4, p. 599-605, 2004.
- SLATER, B.; PHILIPPI, S. T.; MARCHIONI, D. M. L.; FISBERG, R. M. Validação de questionários de frequência alimentar – QFA: considerações metodológicas. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v. 6, n. 3, p. 200-208, 2003.

- SZPUNAR, S. M.; BURT, B. A. Evaluation of appropriate use of dietary fluoride supplements in the United States. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v. 20, n. 3, p. 148-154, 1992.
- SZPUNAR, S. M.; BURT, B. A. Trends in the prevalence of dental fluorosis in the United States: a review. *J. Public Health Dent.*, v. 47, n. 2, p. 71-79, 1987.
- TABARI, E. D.; ELLWOOD, R.; RUGG-GUNN, A. J.; EVANS, D. J.; DAVIES, R. M. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. *Br. Dent. J.*, v. 189, n. 4, p. 216-220, 2000.
- THOMPSON, F. E.; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. *J. Nutr.*, v. 124, n. 11, p. 2245S-2317S, 1994. Supplement.
- TRAUTNER, K.; SIEBERT, G. An experimental study of bio-availability of fluoride from dietary sources in man. *Arch. Oral Biol.*, v. 31, n. 4, p. 223-228, 1986.
- TSUTSUI, A.; YAGI, M.; HOROWITZ, A. M. The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. *J. Public Health Dent.*, v. 60, n. 3, p. 147-153, 2000.
- 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.
- WHITFORD, G. M. Determinants and mechanisms of enamel fluorosis. *Ciba Found Symp.*, v. 205, p. 226-245, 1997. (Discussion 241-245).
- WHITFORD, G. M. Fluoride metabolism and excretion in children. *J. Public Health Dent.*, v. 59, n. 4, p. 224-228, 1999.
- WHITFORD, G. M. Some characteristics of fluoride analysis with the electrode. In: MYERS, H. M (Ed.). *The metabolism and toxicity of fluoride*. Basel: S. Karger AG, 1996. p. 24-29.
- WILLETT, W. C.; SAMPSON, S.; STAMPFER, M. J.; ROSNER, B.L.; BAIN, C. H.; WITSCHI, J. C. Reproducibility and validity of semiquantitative food-frequency questionnaire. *Am. J. Epidemiol.*, v. 122, n. 1, p. 51-65, 1985.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Expert Committee. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: World Health Organization, 1995. (WHO Technical Report Series, 854).
- ZULKIFLI, S. N.; YU, S. M. The food frequency method for dietary assessment. *J. Am. Diet. Assoc.*, v. 92, n. 6, p. 681-685, 1992.

Recebido para publicação em 04/09/07.

Aprovado em 05/11/07.