

Danilo Bonadia Catani<sup>1</sup>Fernando Neves Hugo<sup>1</sup>Silvia Cypriano<sup>1</sup>Maria da Luz Rosário de Sousa<sup>1</sup>Jaime Aparecido Cury<sup>1</sup>

# Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental

## Relationship between fluoride levels in the public water supply and dental fluorosis

---

### RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar a prevalência da fluorose dentária em escolares sujeitos a diferentes concentrações de fluoreto na água de abastecimento público das suas cidades.

**MÉTODOS:** A amostra foi composta de 386 escolares de sete anos de idade, moradores de dois municípios do estado de São Paulo que realizaram heterocontrole da fluoretação da água de 1998 a 2002, um deles apresentando concentração homogênea de fluoreto e o outro oscilante. Fluorose dental foi determinada examinando os incisivos superiores permanentes (secos) pelo índice de Dean, o grau de fluorose classificado como questionável foi considerado como fluorose. Variáveis sociodemográficas e questões sobre saúde bucal foram avaliadas com questionário estruturado enviado aos pais/responsáveis. Associações foram verificadas por meio de regressão logística múltipla ( $p < 0,05$ ).

**RESULTADOS:** Ambos os municípios apresentaram grau leve de fluorose. A prevalência de fluorose no município com teores oscilantes de flúor na água foi de 31,4% e no município com teores homogêneos foi de 79,9%. A prevalência de fluorose foi associada com o município com teores de flúor homogêneos na água (OR=8,33, IC 95%: 5,15;13,45) e não possuir automóvel (OR=2,10, IC 95%: 1,27;3,49).

**CONCLUSÕES:** Embora a prevalência de fluorose tenha sido maior nas crianças do município que possuía melhor controle da concentração ótima de fluoreto na água, esta não afetou a estética dental dos comprometidos

**DESCRITORES:** Fluorose dentária, epidemiologia. Fluorose dentária, prevenção e controle. Criança. Abastecimento de água, análise. Fluoração.

<sup>1</sup> Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Universidade Estadual de Campinas. Piracicaba, SP, Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Odontologia. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**  
Maria da Luz Rosário de Souza  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Av. Limeira, 901, Cx. Postal 52  
13414-903 Piracicaba, SP, Brasil  
E-mail: luzsousa@fop.unicamp.br

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To assess the prevalence of dental fluorosis among schoolchildren subjected to different fluoride concentrations in the public water supply of their cities.

**METHODS:** The sample comprised 386 seven-year-old schoolchildren living in two municipalities in the State of São Paulo that practiced external control over the fluoridation of the water from 1998 to 2002: one with homogenous fluoride concentration and the other with oscillating concentration. Dental fluorosis was determined by dry examination of the upper permanent incisors using Dean's index. Scores classified as questionable were considered to represent fluorosis. Sociodemographic variables and questions regarding oral health were assessed using a structured questionnaire sent to the children's parents or the adults responsible for these children. Correlates of fluorosis were assessed using multivariate logistic regression ( $p < 0.05$ ).

**RESULTS:** Both municipalities presented a mild degree of fluorosis. The prevalence of fluorosis in the municipality with oscillating fluoride content in the water was 31.4%, and it was 79.9% in the municipality with homogenous fluoride content. The prevalence of fluorosis was associated with the municipality with homogeneous fluoride levels in the water (OR=8.33, 95% CI: 5.15;13.45) and with not owning a car (OR=2.10, 95% CI: 1.27;3.49).

**CONCLUSIONS:** The prevalence of dental fluorosis was higher in the city with better control of fluoride levels in the water supply, however, this higher prevalence was not related with children's satisfaction with the appearance of their teeth.

**KEY WORDS:** Fluorosis, dental, epidemiology. Fluorosis, dental, prevention & control. Child. Water supply, analysis. Fluoridation.

---

## INTRODUÇÃO

A fluoretação da água de abastecimento público ainda é importante medida de saúde pública para muito países.<sup>20</sup>

Desde a descoberta da importância da agregação de fluoreto ao tratamento da água para reduzir a prevalência de cárie em termos populacionais,<sup>9</sup> seus riscos em termos de fluorose dental têm sido minimizados pela manutenção de uma concentração "ótima" na água.<sup>17</sup> Esta concentração depende da temperatura ambiental e para a maioria das regiões brasileiras é de 0,7 ppm F (mg F/L), tolerando o mínimo de 0,6 e o máximo de 0,8.\* Assim, a concentração acima de 0,6 garantiria os benefícios de redução de cárie, mas seria relevante não superar 0,8 para manter graus aceitáveis de fluorose dental. Essa condição faz com que o controle operacional seja indispensável, sendo executado pela empresa de saneamento do município e assegurando a qualidade da água fornecida ao consumidor, como exigida pela legislação.<sup>13</sup>

Fluorose dental é uma deficiência na mineralização do esmalte devida à ingestão diária de fluoreto durante o

desenvolvimento dental.<sup>1</sup> Como há uma relação linear dose-efeito,<sup>7</sup> as conseqüências dependem da concentração de fluoreto e do tempo que ela é mantida constante nos líquidos teciduais durante a mineralização do esmalte. Assim, a prevalência de fluorose dental em populações abastecidas por água fluoretada depende do tempo que determinada concentração é mantida constante durante o desenvolvimento dental. Dados epidemiológicos sobre essa questão ainda são carentes na literatura.

Tem ocorrido aumento de prevalência de fluorose dental nas últimas décadas, tanto em cidades contendo ou não água fluoretada, devido ao amplo uso de outras formas de fluoreto.<sup>3</sup> Prevalências de 54% e 23%, respectivamente, em comunidades abastecidas ou não por água fluoretada, têm sido relatadas em dentes incisivos permanentes de crianças de 8-9 anos de idade.<sup>16</sup>

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar a prevalência de fluorose dental em escolares de dois municípios sujeitos a distintos padrões de controle da concentração ótima de fluoreto na água fornecida à população.

---

\* Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões, a seguir, sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jan 1976.

## MÉTODOS

Estudo transversal realizado em 2004 em amostra populacional constituída por escolares de sete anos, matriculados em escolas públicas e privadas de ensino de dois municípios do Estado de São Paulo. O resultado do heterocontrole da concentração de fluoreto na água pelos municípios, realizado de 1998 a 2002, era de conhecimento de apenas um dos autores, garantindo que o estudo fosse conduzido de maneira cega.

Os critérios de inclusão das crianças no estudo foram: ter residido no município desde o nascimento; ter pelo menos 50% dos incisivos superiores homólogos irrompidos; autorização dos pais por meio do consentimento livre esclarecido para participação no estudo.

O cálculo da amostra foi feito com base na prevalência prévia de fluorose estimada pela Organização Mundial de Saúde,<sup>15</sup> admitindo-se perda de 20%, o que resultou em 924 crianças. A amostra foi selecionada pelo método de amostragem aleatória sistemática, mediante listagens fornecidas pelas instituições de ensino.

Os exames foram realizados por quatro cirurgiões-dentistas funcionários públicos dos municípios participantes. Eles foram previamente treinados, por meio de discussão teórica, estudo de diapositivos e exames bucais, para caracterizar os diferentes graus de fluorose. As crianças que participaram do treino dos cirurgiões (N=80) não participaram da amostra do estudo final. A percentagem de concordância inter-examinadores da equipe, no período de calibração, variou de 90% a 100%, e a estatística kappa, de 0,6 a 1,0; a concordância intra-examinadores variou de 88% a 100%, e a estatística kappa, 0,6 a 0,8.

Os exames foram realizados nos meses de agosto e setembro de 2004. Sob luz artificial, as crianças foram examinadas após escovação supervisionada, isolamento relativo e secagem, aguardando-se cem segundos para então definir o grau de fluorose, medido pelo índice de Dean.<sup>19</sup> O critério para definir fluorose prevalente foi presença de fluorose de grau questionável, muito leve, moderada ou severa em pelo menos um dos dentes avaliados. Foi re-examinada 10% da amostra de cada município para verificação da confiabilidade dos dados e a percentagem de concordância intra-examinador variou de 89% a 94% e a estatística kappa, de 0,7 a 0,9.

Um questionário foi aplicado aos pais/responsáveis para a verificação de ingestão de flúor por outras fontes que não a água fluoretada, nível socioeconômico e outras variáveis independentes, contendo as seguintes questões: profissão e escolaridade dos pais (estudou até oito anos, de oito a 12 anos e mais que 12 anos), número de habitantes na residência, condição de moradia (própria, alugada e cedida ou emprestada), posse de computador e veículo automotivo (sim e não), visita

ao dentista no último ano (sim e não), razão desta visita (consulta de rotina ou manutenção, motivo de dor, motivo de cárie e outros motivos), ingestão de outras fontes de água (água filtrada, mineral, poço e outras fontes), frequência diária de escovação, quantidade de dentifrício utilizado durante a escovação dentária (1/3 das cerdas da escova, 1/2 das cerdas e todas as cerdas), ingestão de suplemento de flúor na gestação (sim e não), orientação de higiene oral (sim e não), nível socioeconômico (melhorou, se manteve ou piorou no último ano) e renda familiar. Também, na ocasião do exame, perguntou-se ao escolar sobre sua percepção a respeito de sua saúde bucal (gosta ou não gosta). Para a variável etnia, estabelecida pelo examinador, utilizou-se o recomendado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: amarelo, branco, negro e pardo. Esta variável foi estratificada em dois grupos: brancos e não brancos (amarelos + pardos + negros) para possibilitar a análise estatística.

Dos escolares examinados, 92% eram provenientes de escolas da rede pública e 8% da rede privada de ensino. O número de escolares selecionados para compor a amostra foi de 924 crianças (462 para cada município). Dessas, 17 não estavam presentes no dia do exame e 521 não atenderam os critérios de inclusão (residir desde o nascimento no município) ou cujos pais ou responsáveis não responderam ao questionário enviado. Portanto, da amostra probabilística calculada, apenas 386 (42%) foram examinadas, compondo a amostra final do estudo: 172 do município com teores oscilantes de fluoreto e 214 do município com teores homogêneos de fluoreto na água.

Os dados das concentrações de fluoreto nas águas de abastecimento público eram mensais, referentes ao período 2001 a 2002, de pontos de coletas representativos. Ambos os municípios utilizam na fluoretação da água de abastecimento público o ácido fluorsilícico. Os dados disponíveis do heterocontrole dos teores de fluoreto fornecidos pelo Laboratório de Bioquímica Oral da Faculdade de Odontologia de Piracicaba Universidade Estadual de Campinas. Os dois municípios apresentaram diferentes padrões de dosagens durante o período.

Um dos municípios apresentou homogeneidade das amostras, de acordo com a normatização da vigilância sanitária para o Estado de São Paulo (oscilando entre 0,6 e 0,8 ppm F) e 98,9% de suas residências eram abastecidas por água tratada. No outro município havia rede de abastecimento de água em 96,5% das residências. Este apresentou maior oscilação dos resultados, variando de 0,3 a 1,2 ppm F, desrespeitando os limites mínimo e máximo do considerado nível ótimo de íon flúor pela legislação brasileira. Sugere-se que o mesmo tenha ocorrido nos anos anteriores, os quais não puderam ser avaliados precisamente devido à insuficiência de amostras.

As variáveis categóricas foram avaliadas por meio do teste qui-quadrado e as contínuas, pelo “teste t” ou teste de Mann-Whitney e o valor para a rejeição da hipótese nula foi  $p \leq 0,05$ .

A análise estatística foi executada por meio do aplicativo SPSS 12.0. As variáveis candidatas ao modelo múltiplo foram analisadas pelo método Enter,<sup>10</sup> incluindo todas as independentes com o  $p \leq 0,25$  na análise bivariada e aquelas com relevância clínico-epidemiológica, de acordo com dados na literatura. As variáveis que não foram associadas significativamente com o desfecho ( $p > 0,25$ ), foram eliminadas e um novo modelo foi calculado. O novo modelo foi comparado sempre ao precedente usando o teste da razão de verossimilhança. As *odds ratio* (OR) brutas e ajustadas foram mostradas com os intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

## RESULTADOS

A prevalência de fluorose encontrada foi de 31,4 e 79,9% no município com teores oscilantes e homogêneos de fluoreto na água, respectivamente.

Na Tabela 1, as características das amostras de cada município foram semelhantes, com exceção da variável etnia: no município com teores oscilantes de fluoreto, a percentagem de escolares brancos foi maior (69,2%)

que no município com teores homogêneos (23,4%), diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

A estatística descritiva da prevalência de fluorose dentária nos seus diversos graus também está apresentada na Tabela 1. A percentagem de crianças com fluorose nos municípios com teores oscilantes e homogêneos de íon flúor na água foi de 31,4 e 79,9%, respectivamente, diferença esta estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, em ambos os municípios foi observado percentual maior do grau muito leve de fluorose.

Com relação à percepção do impacto da fluorose na satisfação das crianças com seus dentes, 99,4% das residentes no município com teores oscilantes de íon flúor na água e 99,5% das do com teores homogêneos de fluoreto relataram satisfação com sua situação bucal.

O índice comunitário de fluorose apresentou valor “negativo” (0,4) no município com teores oscilantes de fluoreto na água de abastecimento público, mas no município com teores de íon flúor homogêneos o valor foi de 1,0 o qual é classificado como leve em termos de saúde pública.

Todas as variáveis independentes da Tabela 1 foram utilizadas na análise bivariada. Escolares residentes no município com teores homogêneos de fluoreto tiveram mais chance de apresentar fluorose do que os residentes

**Tabela 1.** Distribuição de escolares segundo características sociodemográficas e frequência de fluorose. Municípios do estado de São Paulo, 2004.

Variável	Categoria	Município com teores de íon flúor oscilantes		Município com teores de íon flúor homogêneos		p
		%	N	%	N	
Sexo	Masculino	44,8	77	44,4	95	0,98
	Feminino	55,2	95	55,6	119	
Etnia	Branco	69,2	117	23,4	50	0,00
	Não branco	30,8	52	76,6	164	
Escola	Pública	93,0	162	90,2	193	0,21
	Privada	7,0	10	9,8	21	
Profissão do pai	Não manual	25,0	40	19,6	36	0,28
	Manual	75,0	120	80,4	203	
Profissão da mãe	Não manual	20,5	33	22,0	44	0,83
	Manual	79,5	128	78,0	156	
Nível socioeconômico	Mantido ou melhorou	73,9	122	74,2	155	0,96
	Piorou	20,1	43	25,8	54	
Fluorose	Normal	68,6	118	20,1	43	0,00
	Questionável	7,0	12	6,1	13	
	Muito leve	17,4	30	55,6	119	
	Leve	7,0	12	15,9	34	
	Moderada	-	-	2,3	5	
	Severa	-	-	-	-	

**Tabela 2.** Análise bivariada de características demográficas, econômicas, sociais e comportamentais associadas à fluorose em escolares. Municípios do estado de São Paulo, 2004.

Variável	Fluorose dentária			p
	Ausência (N)	Presença (N)	OR bruta (IC 95%)	
Município				0,00
Com teores oscilantes de íon flúor	118	54	1,00	
Com teores homogêneos de íon flúor	43	171	8,69 (5,47;13,82)	
Etnia				0,00
Branco	94	73	1,00	
Não branco	63	151	3,09 (2,02;4,72)	
Possui automóvel				0,10
Sim	93	102	1,00	
Não	32	120	1,37 (0,95;1,96)	
Possui computador				0,10
Sim	40	41	1,00	
Não	117	184	1,53 (0,94;2,51)	
Profissão do pai				0,51
Não manual	35	41	1,00	
Manual	112	156	1,19 (0,71;1,98)	
Profissão da mãe				0,19
Não manual	37	40	1,00	
Manual	112	172	1,42 (0,86;2,36)	
Escolaridade do pai				0,43
9 anos ou mais	60	85	1,00	
Até 8 anos	82	109	0,94 (0,61;1,45)	
Escolaridade da mãe (anos)				0,53
9 ou mais	67	97	1,00	
Até 8	76	109	0,99 (0,65;1,52)	
Por que seu filho foi ao dentista pela última vez				0,06
Manutenção ou rotina	77	88	1,00	
Cárie ou dor	40	73	1,60 (0,98;2,61)	
Seu filho ingere água de que tipo com mais frequência				0,92
De abastecimento público	83	117	1,00	
Mineral, poços ou outras	77	104	0,96 (0,64;1,44)	
Seu filho costuma tomar chá				0,89
Não	126	174	1,00	
Sim	30	40	0,97 (0,57;1,63)	
Alguém acompanha a escovação dentária do seu filho				0,35
Sim	125	183	1,00	
Não	34	38	0,76 (0,46;1,28)	
Quantidade de dentifrício que seu filho usa para escovação				0,61
Até 1/3 das cerdas	37	45	1,00	
Metade das cerdas ou mais	116	165	1,17 (0,71;1,92)	
A mãe ingeriu vitaminas de flúor durante a gravidez				0,65
Não	27	24	1,00	
Sim	15	17	1,27 (0,53;13,09)	
Já recebeu orientação de higiene bucal				0,06
Sim	128	157	1,00	
Não	32	63	1,60 (0,99;2,61)	

**Tabela 3.** Variáveis de risco para fluorose em escolares segundo análise de regressão múltipla. Municípios do estado de São Paulo, 2004.

Variável	OR bruta	p*	OR ajustada	p**
Município				
Com teores oscilantes de íon flúor				
Com teores homogêneos de íon flúor	8,69 (5,47;13,82)	0,00	8,33 (5,15;13,45)	0,00
Possui automóvel				
Sim				
Não	1,37 (0,95;1,96)	0,10	2,10 (1,27;3,49)	0,00

-2 Log likelihood=408,008

\* valor para análise bivariada

\*\* valor de p para a variável ajustada pelas outras variáveis do modelo

OR = *odds ratio*

no município com níveis oscilantes (OR=8,69; IC 95%: 5,47;13,82). Segundo a etnia, escolares não brancos têm três vezes mais chance de desenvolver fluorose (OR=3,09; IC 95%: 2,02;4,72) (Tabela 2).

Após análise de regressão logística múltipla, as variáveis que se mostraram estatisticamente associadas com fluorose dentária foram: residir no município com teores homogêneos de íon flúor (OR=8,33; IC 95%: 5,15;13,45) e não possuir automóvel (OR=2,10, IC 95%: 1,27;3,49) (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Embora o percentual de crianças com fluorose no município com teores homogêneos de íon flúor na água tenha sido superior ao do município com concentrações oscilantes, não foram encontrados percentuais elevados de fluorose dos graus moderada e severa. As fluoroses que predominaram foram as do grau leve, de acordo com o esperado para locais com teores adequados de fluoreto na água de abastecimento.<sup>8</sup>

A adição do íon flúor na água de abastecimento público é considerada necessária pelo seu efeito anti-cárie. Além disso, a difusão das diversas formas de fluoretos tem contribuído para maior ocorrência de fluorose, principalmente em localidades que mantêm níveis ótimos e constantes de fluoretos nas águas. Todavia o presente estudo não encontrou associação com exposição a outras fontes de íon flúor.

Crianças residentes no município com teores de fluoreto homogêneos tiveram oito vezes mais chance de ter fluorose dentária do que as residentes no município com teores de fluoreto irregulares na água. A fluorose ocorreu predominantemente no grau muito leve, e assim, 99,5% dos escolares do município com teores homogêneos de fluoreto relataram estar satisfeitos com sua situação bucal, sugerindo que a fluorose decorrente

é consequência do “efeito biológico”, devido ao efeito sistêmico da ingestão de íon flúor pelo sistema de abastecimento público de água,<sup>11</sup> porém sem ocasionar comprometimento estético.

Com relação às prevalências de fluorose nos dois municípios (31% e 80%), os valores estão dentro da variabilidade de 35-60% encontrada nos Estados Unidos<sup>4</sup> em comunidades fluoretadas. Em municípios paulistas com água fluoretada, Forni\* (2000) encontrou alta variabilidade da prevalência de fluorose dentária em crianças e adolescentes (6 a 12 anos): 49,2% em Santos, 49,4% na cidade de São Paulo, 54,8% São Vicente, 59,4% em São Caetano, 84,0% em Ribeiro Pires e 95,4% em Rio Grande da Serra. A razão desta alta variabilidade não tem sido explorada e os dados do presente estudo sugerem que isto pode ser devido ao controle da concentração ótima de fluoreto na água de abastecimento público dos diferentes municípios.

No presente estudo, o único indicador de nível socioeconômico que apresentou associação estatisticamente significativa com fluorose foi a posse de veículo automotivo, sugerindo melhor nível socioeconômico e maior acesso a outras fontes de fluoreto. Contudo, um único indicador não reflete precisamente o nível socioeconômico do indivíduo e não há consenso na literatura sobre a associação de nível socioeconômico com fluorose.<sup>5,12,14,18</sup>

Em relação às características sociodemográficas, os dois municípios estudados apresentaram-se homogêneos, diferindo apenas na classificação étnica das crianças (branco e não branco). Entretanto, essa variável não apresentou associação estatisticamente significativa com a fluorose dentária no modelo final de análise de regressão logística. A maior percentagem de crianças não brancas no município com teores homogêneos de fluoreto poderia explicar a maior prevalência de fluorose dental se ela estivesse associada ao menor nível

\* Forni, TIB. Caracterização de levantamentos epidemiológicos de fluorose dentária no estado de São Paulo [dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2000.

socioeconômico, entretanto o inverso é que tem sido observado.<sup>12</sup>

Considera-se que ter examinado somente os incisivos permanentes na estimativa da prevalência de fluorose não se constituiu em limitação do estudo. Segundo Clark & Berkowitz,<sup>3</sup> não há diferença em se pesquisar a prevalência de fluorose em toda a dentição ou em parte dela.

Alguns autores estimam que o período de transição e maturação inicial do esmalte dentário em incisivos centrais superiores mais suscetível à fluorose está entre a idade de 20 e 36 meses.<sup>6</sup> Entretanto, de acordo com revisão sistemática,<sup>2</sup> o tempo de exposição à determinada concentração de fluoreto é mais relevante que período de risco. Assim, o presente estudo procurou dar suporte a esta hipótese, pois as crianças estudadas

estavam sendo submetidas à concentração de fluoreto por mais de sete anos.

Uma limitação do presente trabalho foi o fato de que menos de 50% da amostra populacional calculada foi aproveitada no estudo final, principalmente pelo fato das perdas não terem atendido ao critério de residência nos municípios desde o nascimento.

Apesar da limitação, os dados do presente trabalho sugerem haver uma associação entre a regularidade da manutenção da concentração ótima de fluoreto na água com o aumento da prevalência de fluorose, estando de acordo com o mecanismo de desenvolvimento da fluorose.<sup>1</sup> Por outro lado, pesquisas em animais de laboratório, expostos à concentração oscilante de fluoreto pela água, poderiam ser realizadas para confirmar os resultados observados.

## REFERÊNCIAS

1. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002;13(2):155-70.
2. Bårdsen A. "Risk periods" associated with the development of dental fluorosis in maxillary permanent central incisors: a meta-analysis. *Acta Odontol Scand.* 1999;57(5):247-56.
3. Clark DC, Berkowitz J. The influence of various fluoride exposures on the prevalence of esthetic problems resulting from dental fluorosis. *J Public Health Dent.* 1997;57(3):144-9.
4. Clark DC, Hann HJ, Williamson MF, Berkowitz J. Influence of exposure to various fluoride technologies on the prevalence of dental. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22(6):461-4.
5. Cypriano S, Sousa MLR, Rihs LB, Wada RS. Prevalência e severidade da fluorose dentária em Piracicaba, SP, Brasil. *RPG Rev Pos Grad.* 2004;11(1):67-73.
6. Evans RW, Stamm JW. An epidemiological estimate of the critical period during which human maxillary central incisors are most susceptible to fluorosis. *J Publ Health Dent.* 1991;51(4):251-9.
7. Fejerskov O, Manji F, Baelum V. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J Dent Res.* 1990;69 (Spec N°):692-700.
8. Frazão P, Peverari AC, Forni TI, Mota AG, Costa LR. Fluorose dentária: comparação de dois estudos de prevalência. *Cad Saude Publica.* 2004;20(4):1050-8.
9. Horowitz HS. Grand Rapids: the public health story. *J Public Health Dent.* 1989;49(1):62-3.
10. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. New York: John Wiley & Sons; 1989.
11. Mackay TD, Thomsom WM. Enamel defects and dental caries among Southland children. *N Z Dent J.* 2005;101(2):35-43.
12. Maltz M, Silva BB. Relação entre cárie, gengivite e fluorose e nível sócio-econômico em escolares. *Rev Saude Publica.* 2001;35(2):170-6.
13. Narvai PC. Fluoretação da água: heterocontrole no município de São Paulo no período de 1990-1999. *Rev Bras Odontol Saude Coletiva.* 2000; 1(2):50-6.
14. Nunn JH, Ekanayake L, Rugg-Gunn AJ, Saparamadu KD. Assessment of enamel opacities in children in Sri Lanka and England using a photographic method. *Community Dent Health.* 1993;10(2):175-88.
15. Organização Mundial da Saúde. Levantamento Epidemiológico básico de saúde bucal: manual de instruções. 3 ed. São Paulo: Editora Santos; 1991.
16. Tabari ED, Ellwood R, Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. *Br Dent J.* 2000;189(4):216-20.
17. United States Public Health Service. Public Health Service: Drinking water standards 1962. Washington: Government Printing Office; 1962. (Public Health Service Publication, 956).
18. Van Nieuwenhuysen JP, Carvalho JC, D'Hoore W. Caries reduction in Belgian 12-year-old children related to socioeconomic status. *Acta Odontol Scand.* 2002;60(2):123-8.
19. World Health Organization. Bucal health surveys: basic methods. 4. ed. Geneva; 1997.
20. World Health Organization. Fluorides and Oral Health. Geneva; 1994. (Who Technical Report Series, 846)

---

Artigo baseado na dissertação de mestrado de DB Catani, apresentada ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Odontologia em Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da UNICAMP, em 2006. Dados parciais foram apresentados em 2006 na 23ª. Reunião científica da Sociedade Brasileira de Pesquisas Odontológicas (SBPqO).