

Cláudia Helena Soares de Morais  
Freitas<sup>I</sup>

Fábio Correia Sampaio<sup>I</sup>

Angelo Giuseppe Roncalli<sup>II</sup>

Samuel Jorge Moysés<sup>III</sup>

# Reflexões metodológicas sobre prevalência da fluorose dentária nos inquéritos de saúde bucal

## Methodological discussion about prevalence of the dental fluorosis on dental health surveys

---

### RESUMO

**OBJETIVO:** Analisar limitações do estudo de fluorose dentária em inquéritos transversais.

**MÉTODOS:** Foram utilizados dados dos estudos Condições de Saúde Bucal da População Brasileira (SBBrasil 2003) e da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SBBrasil 2010). A estimativa de tendência epidemiológica da fluorose na população de 12 anos, aspectos da confiabilidade dos dados, bem como a precisão das estimativas, foram avaliadas nessas duas pesquisas. A distribuição da prevalência de fluorose foi feita segundo os domínios de estudo (capitais e regiões) e o ano estudado. Foram expressos também os intervalos de confiança (IC95%) para a prevalência simples (sem considerar os estágios de gravidade).

**RESULTADOS:** A prevalência da fluorose dentária apresentou uma variação considerável, de 0% a 61% em 2003 e de 0% e 59% em 2010. Foram observadas inconsistências nos dados em termos individuais (por ano e por domínio) e no comportamento da tendência. Considerando a expectativa de prevalência e os dados disponíveis nas duas pesquisas, o tamanho mínimo da amostra deveria ser de 1.500 indivíduos para se obterem intervalos de 3,4% e 6,6% de confiança, considerando um coeficiente de variação mínimo de 15%. Dada a subjetividade na natureza de sua classificação, exames de fluorose dentária podem apresentar mais variação do que aqueles realizados para outras condições de saúde bucal. O poder para estabelecer diferenças entre os domínios do estudo com a amostra do SBBrasil 2010 é bastante limitado.

**CONCLUSÕES:** Não foi possível analisar a tendência da fluorose dentária no Brasil com base nos estudos de 2003 e 2010; esses dados são apenas indicadores exploratórios da prevalência de fluorose. A comparação fica impossibilitada pelo fato de terem sido utilizados modelos de análise diferentes nos dois inquéritos. A investigação da fluorose dentária em inquéritos de base populacional não é viável técnica nem economicamente, a realização de estudos epidemiológicos localizados com plano amostral é mais adequada.

**DESCRITORES:** Fluorose Dentária, epidemiologia. Inquéritos de Saúde Bucal, métodos. Reprodutibilidade dos Testes. Saúde Bucal.

<sup>I</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Departamento de Clínica e Odontologia Social. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, Brasil

<sup>II</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Departamento de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, Brasil

<sup>III</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, PR, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**  
Cláudia Helena Soares de Morais Freitas  
R. Poeta Luis Raimundo B. de Carvalho, 357  
Bessa  
58037-530 João Pessoa, PB, Brasil  
E-mail: chsmfreitas@hotmail.com

Recebido: 16/05/2012  
Aprovado: 04/03/2013

Artigo disponível em português e inglês em:  
[www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp)

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the influence of social inequalities of individual and contextual nature on untreated dental caries in Brazilian children.

**METHODS:** The data on the prevalence of dental caries were obtained from the Brazilian Oral Health Survey (SBBrasil 2010) Project, an epidemiological survey of oral health with a representative sample for the country and each of the geographical micro-regions. Children aged five ( $n = 7,217$ ) in 177 municipalities were examined and their parents/guardians completed a questionnaire. Contextual characteristics referring to the municipalities in 2010 (mean income, fluoridized water and proportion of residences with water supply) were supplied by the Brazilian Institute of Geography and Statistics – *Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Multilevel Poisson regression analysis models were used to assess associations.

**RESULTS:** The prevalence of non-treated dental caries was 48.2%; more than half of the sample had at least one deciduous tooth affected by dental caries. The index of dental caries in deciduous teeth was 2.41, with higher figures in the North and North East. Black and brown children and those from lower income families had a higher prevalence of untreated dental caries. With regards context, the mean income in the municipality and the addition of fluoride to the water supply were inversely associated with the prevalence of the outcome.

**CONCLUSIONS:** Inequalities in the prevalence of untreated dental caries remain, affecting deciduous teeth of children in Brazil. Planning public policies to promote oral health should consider the effect of contextual factors as a determinant of individual risk.

**DESCRIPTORS:** Fluorosis, Dental, epidemiology. Dental Health Surveys, methods. Reproducibility of Results. Oral Health.

---

## INTRODUÇÃO

A doença cárie dentária e suas sequelas continuam a ser um problema de saúde pública para muitos países de baixa e média renda, e para subgrupos vítimas de iniquidades sociais em países de alta renda. Não obstante, a incidência e prevalência de cárie têm diminuído significativamente ao longo das últimas décadas, em particular para populações jovens, com evidente efeito preventivo que pode ser atribuído ao uso disseminado de fluoretos.

As primeiras pesquisas envolvendo o uso de fluoretos se concentraram basicamente no seu uso coletivo, veiculado pela água potável. Tais pesquisas visavam mensurar seus efeitos preventivos sobre a prevalência e incidência de cárie, mas também os níveis seguros para evitar fluorose dentária.<sup>13,16</sup> Revisões sistemáticas ao longo da última década reafirmam a importância do uso de fluoretos para a prevenção de cárie e advogam uma ponderação equilibrada entre os benefícios e riscos no uso coletivo e individual de fluoretos (aplicação tópica de flúor).<sup>14,19,27</sup>

A fluorose dentária é definida como uma mudança na mineralização dos tecidos dentários duros, causada

por ingestão prolongada de flúor durante o período de amelogênese dos elementos dentais.<sup>1,2</sup> A maioria dos casos relatados na literatura atual, mesmo no Brasil, aponta para a ocorrência de fluorose muito leve ou leve, não sendo, portanto, considerada como problema de saúde pública.<sup>3,7,12,13</sup>

Dean<sup>8</sup> descreve o modo mais comumente utilizado para classificar clínica e epidemiologicamente a fluorose dentária. No final da década de 1970, a ampliação do conhecimento sobre as características histológicas e microscópicas do esmalte fluorótico possibilitou o desenvolvimento de novos métodos de classificação das características clínicas de fluorose dentária, entre eles o índice Thylstrup e Fejerskov,<sup>24</sup> o Índice de Fluorose na Superfície Dentária (TSIF),<sup>15</sup> o Índice de Risco de Fluorose (FRI).<sup>20</sup> A seleção de um desses índices depende da finalidade do estudo, mas a utilização de diferentes índices para estabelecer a presença de fluorose é um problema para a confiabilidade e consistência dos dados de prevalência/incidência.

O SBBrazil 2003 (Condições de Saúde Bucal da População Brasileira) e o SBBrazil 2010 (Pesquisa Nacional de Saúde Bucal) são os dois inquéritos de abrangência nacional sobre as condições de saúde bucal realizados no País, e a fluorose dentária foi um dos agravos investigados. A realização do SBBrazil 2010 constituiu-se na principal estratégia de vigilância em saúde bucal com base na produção de dados primários, objetivando o fortalecimento da Política Nacional de Saúde Bucal pautada na construção de um modelo de atenção com base epidemiológica.

O objetivo deste estudo foi analisar limitações do estudo de fluorose dentária em inquéritos transversais.

## MÉTODOS

Estudo de base quantitativa, com abordagem descritiva e analítica, com dados dos estudos SBBrazil 2003 e SBBrazil 2010. A partir dessa análise, foram discutidos aspectos relativos à confiabilidade daqueles obtidos nessas duas pesquisas, bem como à precisão das estimativas.

As informações das duas pesquisas citadas foram obtidas de bancos de dados disponíveis no site da Coordenação Geral de Saúde Bucal do Ministério da Saúde. Inicialmente os bancos de dados das pesquisas de 2003 e 2010 foram mesclados para uma análise de tendência. Foi criada a variável “ano” para distinguir os dois bancos de dados e o banco final totalizou 146 mil registros. Algumas variáveis estavam presentes em 2003 e não mais em 2010, e vice-versa. Nesses casos, quando se considerou a variável importante para a análise, ela foi mantida no banco, sendo acrescentado o código de nulidade no ano em que esta não aparece. Esse é o caso, por exemplo, das variáveis de ponderação que foram utilizadas somente em 2010.

Pelo fato de não existirem fatores de ponderação em 2003, os intervalos de confiança foram calculados pressupondo uma amostragem casual simples. Em 2010 os intervalos de confiança foram calculados considerando as variáveis de desenho e de ponderação. Detalhes sobre o desenho amostral, processo de treinamento e calibração das equipes dos dois levantamentos podem ser encontrados em publicações específicas.<sup>a,b</sup>

Para a investigação da fluorose dentária foi utilizado o índice proposto por Dean<sup>8</sup> nas crianças na idade de 12 anos. Foi analisada a variável desfecho presença de fluorose, considerada a condição de normalidade a partir da junção dos escores “normal” e “questionável”, e as demais categorias para compor a prevalência de

fluorose, seguindo a mesma regra recomendada nos estudos de 2003 e de 2010.

A distribuição da prevalência de fluorose foi feita segundo os domínios de estudo (capitais e regiões) e o ano estudado (2003 e 2010). Foram expressos também os intervalos de confiança (IC95%) para a prevalência simples (sem considerar os estágios de gravidade).

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SPSS versão 17. Uma primeira análise dos dados em termos individuais (por ano e por domínio) e do comportamento da tendência mostrou discrepâncias e observações atípicas.

Para fins de análise dos dados discrepantes (para mais ou para menos), estabeleceram-se como ponto de corte de prevalência de fluorose os valores próximos a zero até 1,4% (como valores mínimos) e acima de 30% para valores máximos, definidos a partir de estimativas de prevalência de fluorose para cidades fluoretadas e não fluoretadas. Em cidades não fluoretadas existe a expectativa de uma prevalência mínima de fluorose devido à exposição de flúor por outras fontes, assim como variações genéticas e individuais de ingestão de flúor. Do mesmo modo, cidades com fluoretação de águas e heterocontrole regular não apresentariam uma prevalência de fluorose acima de 30%, mesmo considerando outras fontes de flúor.<sup>9</sup>

Levando em conta que o índice utilizado para a avaliação da fluorose tem um inerente grau de imprecisão, pode-se suspeitar da ocorrência de erro aleatório ou sistemático.<sup>5</sup> A imprecisão pode ocorrer pela própria característica do índice associada a processos de treinamento e calibração deficientes.

Portanto, para investigar a fonte de erro, foi realizada uma análise nos municípios com as maiores prevalências em 2010, separando os valores por setor censitário. Cada examinador era responsável, em média, por três setores censitários, de modo que, ao serem analisados isoladamente, os dados poderiam apontar para um desvio localizado em um ou mais examinadores ou, contrariamente, mostrar que o desvio se deu de modo uniforme entre todos eles.

Outro aspecto analisado diz respeito ao tamanho ideal da amostra a ser utilizado em estudos de prevalência de fluorose. O tamanho da amostra em crianças de 12 anos foi calculado para estimar, com razoável precisão, prevalências acima de 20%.<sup>c</sup> Em geral a prevalência esperada de fluorose é bem abaixo disso, de modo que, para obter uma boa estimativa, o “n” precisaria ser expandido. Assim, foram realizadas simulações com o

<sup>a</sup> Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais. Brasília (DF); 2005. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).

<sup>b</sup> Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde. Projeto SB Brasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Brasília (DF); 2009.

<sup>c</sup> Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde. Projeto SB Brasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Brasília (DF); 2009.

intuito de estimar qual o tamanho mínimo de amostra de indivíduos para observar a prevalência de fluorose com intervalos de confiança mais adequados. Para essa simulação considerou-se a expressão dada pela fórmula (1), em que o cálculo do erro padrão inclui o do efeito de desenho (d).

$$se(p) = \sqrt{d^2(p) \times \left(1 + \frac{n}{N}\right) \times \frac{p(100-p)}{n}} \quad (1)$$

O Projeto SBBrasil 2010 foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e aprovado pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, sob o registro nº 15.498, em 7 de janeiro de 2010.

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra a distribuição da prevalência de fluorose segundo os domínios de estudo (capitais e regiões) e o ano (2003 e 2010). Estão expressos também os IC95% para a prevalência simples (sem considerar os estágios de gravidade).

Tomando como base o ano de 2003, destacam-se Palmas (61%) na região Norte, Belo Horizonte (42%) na região Sudeste e Curitiba (45%) na região Sul. A prevalência em Palmas, por exemplo, é tão alta que esse dado faz com que a média da região Norte (onde praticamente não há água fluoretada) se aproxime de valores da região Sudeste (onde todas as capitais têm flúor na água).

A ausência de fluorose ou mesmo valores muito baixos devem ser vistos com cautela, principalmente se o município dispõe de água fluoretada para consumo humano. É o caso de Florianópolis e Rio de Janeiro em 2003, com prevalências de 1,0% e 1,4%, respectivamente. Por outro lado, Maceió, sem flúor na água, apresentava uma prevalência de 16,3%.

As Figuras 1 e 2 ilustram os dados da Tabela 1 a partir de diferentes perspectivas. A Figura 1 mostra as prevalências ordenadas em cada ano, com uma variação considerável na prevalência, de 0% a 61% em 2003 e de 0% a 59% em 2010, destacando as capitais com valores atípicos, sejam eles muito baixos (ausência de fluorose ou, no máximo, 1,4%), sejam muito altos (acima de 30%).

Na Figura 2, a prevalência de fluorose e respectivos IC95% são apresentados segundo região e ano. A Figura 3 mostra as diferenças percentuais entre os anos de 2003 e 2010 tomando o primeiro ano como base. Assim, números positivos indicam aumento e os números negativos indicam queda na prevalência.

Em 2010 parece haver maior coerência entre as prevalências de fluorose e a presença de água fluoretada: municípios sem esse benefício apresentam os percentuais mais baixos. Entretanto, quando os dados de 2003

e 2010 são comparados (Figura 3), as inconsistências se mostram mais evidentes. Há uma variação de -100% em Boa Vista, ou seja, a fluorose era de 6,2% e literalmente desaparece em 2010, até 1.540% (15 vezes mais) em Florianópolis, onde a fluorose, que era de 1% em 2003, passa a ser 16,4% em 2010. Em quatro capitais fluoretadas (Palmas, Curitiba, Macapá e Brasília) há uma redução na prevalência de fluorose entre 2003 e 2010 e em cinco capitais não fluoretadas (João Pessoa, Cuiabá, Porto Velho, Manaus e Natal) ocorrem aumentos que variam de 74% a 210%.

Os dados na Tabela 1 e Figura 1 mostram que, embora as prevalências pareçam variar bastante entre as capitais em termos pontuais, ao se considerarem as estimativas intervalares, boa parte das diferenças desaparece. Ordenando os valores de prevalência pontual, conforme ilustra a Figura 1, é possível identificar quatro blocos de capitais em que as prevalências não diferem estatisticamente: (a) Rio Branco, Recife, Boa Vista, São Luís, Natal, Porto Velho, Cuiabá, Maceió, Macapá e João Pessoa, com prevalências variando entre 0% e 8%; (b) Manaus, Rio de Janeiro, Fortaleza, Palmas, Curitiba, Campo Grande, Brasília, Florianópolis e Teresina, com valores entre 8,7% e 17,7%; (c) Porto Alegre, Goiânia, Vitória, Aracaju e Belém, com variação entre 18,6% e 26,6%; e (d) São Paulo, Salvador e Belo Horizonte, com prevalências entre 37,3% e 58,6%.

Na análise da prevalência da fluorose, considerando a distribuição dos setores das capitais, observa-se que em um dos municípios, cuja prevalência geral era de 27%, praticamente todo esse percentual (21%) estava localizado em 1/3 dos 30 setores avaliados, os quais tiveram seus dados obtidos por cinco examinadores. Ao serem retirados os dados considerados como outliers e pertencentes a esses examinadores, a prevalência caiu para 6,7%. Por outro lado, em um outro município, não houve concentração de altas prevalências em nenhum setor. Na metade dos setores os valores estavam acima da média (58%) e a variação entre os examinadores não foi considerada significativa.

A Tabela 2 apresenta erros padrões e IC95% para estimativas de prevalência baseadas em diferentes tamanhos de amostra para um efeito de desenho igual a 2. Tomando-se como parâmetro de decisão um coeficiente de variação mínimo de 15%, como o SBBrasil 2010, o tamanho mínimo de amostra seria de 1.500 indivíduos e intervalo de confiança, de 3,4% a 6,6%.

## DISCUSSÃO

Em linhas gerais, é possível inferir que não há qualquer racionalidade nas tendências de fluorose no Brasil. Uma pequena variação poderia ser aceita, considerando que as estratégias de heterocontrole do flúor na água podem variar em algumas capitais.

**Tabela 1.** Distribuição da prevalência de fluorose segundo domínio de estudo e ano. SBBrazil 2003 e SBBrazil 2010.

Domínio	2003			2010		
	n	Prevalência fluorose		n	Prevalência fluorose	
		%	IC95%		%	IC95%
Porto Velho	223	0,90	0,00;2,14	166	2,10	0,70;6,20
Rio Branco	268	0,00	0,00;0,00	172	0,00	0,00;0,00
Manaus	137	2,90	0,09;5,71	146	8,70	5,30;13,80
Boa Vista	240	6,70	3,54;9,86	205	0,00	0,00;0,00
Belém	338	3,60	1,61;5,59	251	26,60	18,10;37,30
Macapá	111	9,00	3,68;14,32	226	4,70	2,10;10,00
Palmas	246	60,60	54,59;66,71	176	11,10	7,30;16,40
Norte	9.857	9,20	8,63;9,77	1.702	10,40	7,10;15,00
São Luís	215	0,90	0,00;2,16	143	0,40	0,10;2,60
Teresina	248	2,00	0,26;3,74	191	17,70	12,00;25,40
Fortaleza	229	3,10	0,86;5,34	188	10,90	6,50;17,70
Natal	252	0,00	0,00;0,00	161	2,10	0,70;5,90
João Pessoa	282	4,60	2,15;7,05	139	8,00	2,40;23,80
Recife	149	1,30	0,00;3,12	197	0,00	0,00;0,00
Maceió	295	16,30	12,08;20,52	172	3,00	1,40;6,60
Aracaju	459	7,80	5,35;10,25	250	25,40	20,10;31,60
Salvador	317	7,60	4,68;10,52	255	44,30	32,70;56,50
Nordeste	10.953	3,40	3,06;3,74	2.018	14,50	10,80;19,10
Belo Horizonte	336	42,00	36,72;47,28	262	58,60	50,30;66,50
Vitória	363	19,80	15,70;23,90	208	22,70	15,80;31,50
Rio de Janeiro	144	1,40	0,00;3,32	245	10,40	6,30;16,70
São Paulo	268	33,60	27,94;39,26	231	37,30	28,00;47,80
Sudeste	10.924	11,70	11,10;12,30	1.331	19,10	14,30;24,90
Curitiba	322	44,70	39,27;50,13	267	11,20	6,40;18,90
Florianópolis	301	1,00	0,00;2,12	237	16,40	11,10;23,70
Porto Alegre	299	18,40	14,01;22,79	210	18,60	14,00;24,30
Sul	10.855	8,50	7,98;9,02	1.002	14,80	10,90;19,80
Campo Grande	203	6,90	3,41;10,39	206	12,60	8,40;18,50
Cuiabá	247	1,20	0,00;2,56	146	2,40	0,80;6,90
Goiânia	328	6,40	3,75;9,05	267	19,10	14,60;24,60
Brasília	178	16,90	11,39;22,41	195	13,70	7,90;22,80
Centro-Oeste	7.871	3,60	3,19;4,01	1.179	11,30	8,60;14,60
Brasil	50.460	7,40	5,00;10,90	7.232	16,70	13,80;20,10

Contudo, esses dados podem apontar, fundamentalmente, para a própria validade dos dados, ou seja, é inconcebível, por exemplo, uma prevalência epidêmica (61%) em Palmas. Em Belo Horizonte parece haver racionalidade em termos de tendência, mas os valores são muito altos nos dois anos estudados, mesmo em uma cidade que tem flúor na água. O mesmo ocorre em São Paulo, embora em menor escala. O caso de Salvador é emblemático, com um aumento de 7,6% em 2003 (um valor aceitável para um município com água fluoretada) para 44,3% em 2010. E, finalmente, não há explicação para o caso de Florianópolis, que,

mesmo tendo um valor ainda não tão alto em 2010, apresentou um aumento de 15 vezes. Não há registro, nesses municípios, de alterações significativas na oferta de água ou de incrementos nas fontes de flúor que justifiquem alterações tão marcantes.

A definição de fluorose e os cuidados metodológicos necessários para seu diagnóstico clínico e epidemiológico são importantes, dada a subjetividade na natureza da classificação. Exames de fluorose dentária podem apresentar mais variação do que aqueles realizados para outras condições de saúde bucal.<sup>21</sup> As dificuldades de

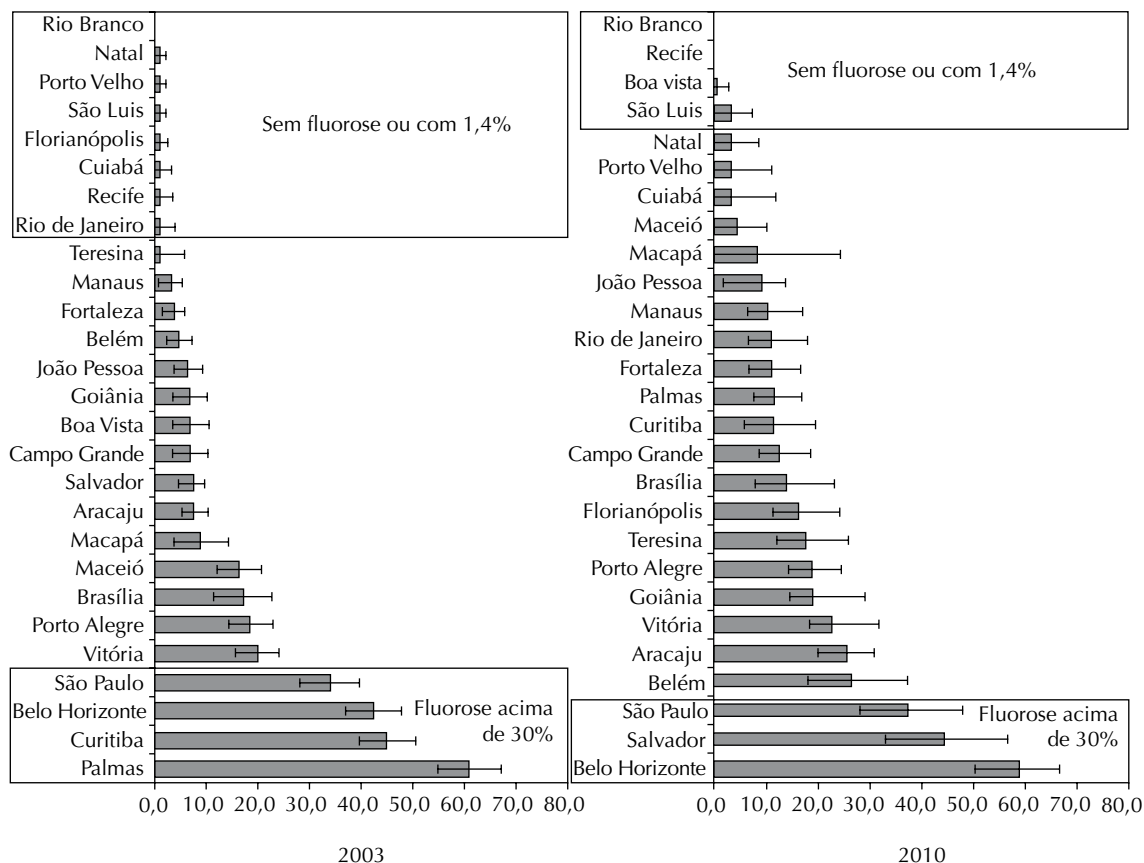


Figura 1. Prevalência de fluorose segundo domínio e ano. SBBrazil 2003 e SBBrazil 2010.

diagnóstico e caracterização da fluorose em graus mais leves podem ser causadas pela presença de opacidades no esmalte não induzidas por flúor. Há a possibilidade de confusão no diagnóstico diferencial entre as formas mais leves de fluorose e opacidades não induzidas por flúor.<sup>11</sup>

Além disso, a diversidade de índices propostos para medir fluorose, combinada à necessidade de uma rigorosa calibração de examinadores e à falta de um método

padronizado e menos subjetivo, tem sido apontada como causas de dificuldades na comparação entre estudos e avaliação de tendências de prevalência,<sup>26</sup> e um problema para a confiabilidade e consistência dos dados.

Vários estudos para aferição da fluorose foram realizados utilizando-se o índice de Dean, Dean com variações e outros índices,<sup>3,13,17,18,22</sup> apresentando várias discrepâncias e limitações do seu uso.<sup>21</sup>

Novas pesquisas têm sido desenvolvidas para estabelecer novas metodologias e protocolos em levantamentos epidemiológicos,<sup>23</sup> procurando aprimorar o diagnóstico com a utilização de fotografias. Alguns estudos<sup>6,18</sup> concluem que o método fotográfico é mais reprodutível e confiável do que o exame clínico e pode ser usado para o diagnóstico da fluorose dentária.

Entre as limitações do estudo destacamos a dificuldade de trabalhar com duas bases de dados constituídas por delineamentos amostrais e procedimentos de calibração distintos. O treinamento das equipes para a fluorose no SBBrazil 2010 foi realizado utilizando slides com fotografias com os diversos graus de fluorose, denominando-se calibração “in lux”<sup>2d</sup> e, no SBBrazil 2003, a calibração foi realizada pelo método tradicional. Entretanto, não foram divulgados os valores

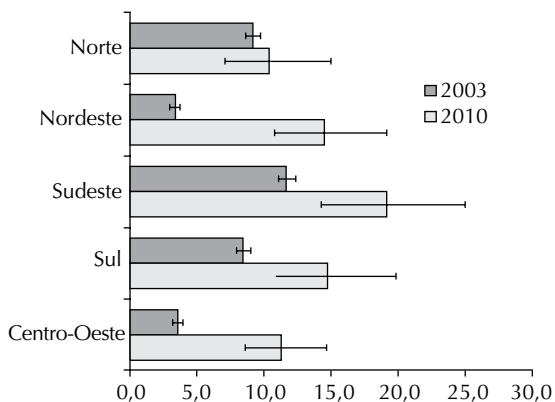
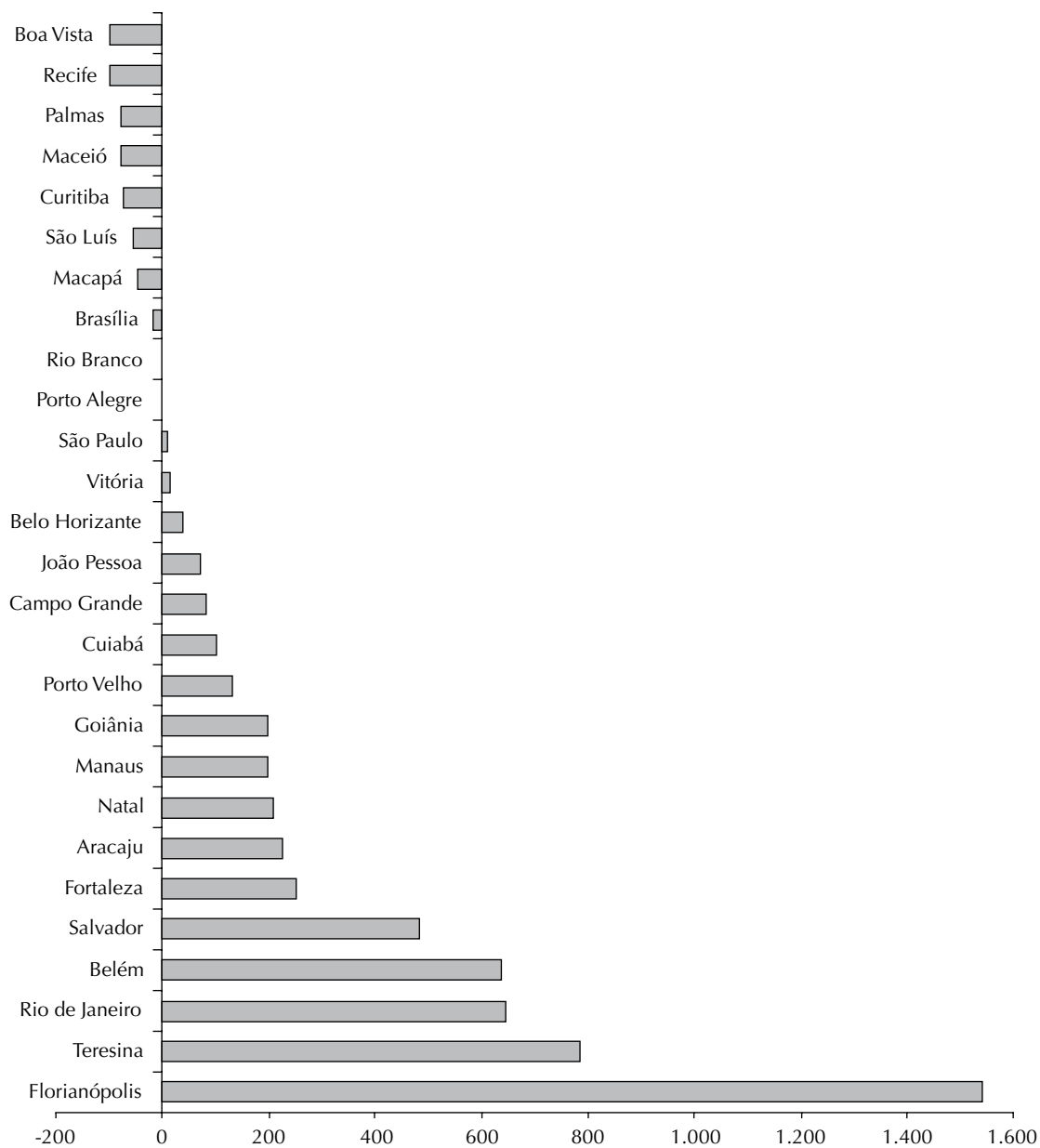


Figura 2. Prevalência de fluorose segundo região e ano. SBBrazil 2003 e SBBrazil 2010.



**Figura 3.** Diferenças percentuais na prevalência de fluorose entre 2003 e 2010. SBBrasil 2003 e SBBrasil 2010.

**Tabela 2.** Erros padrão e intervalos de confiança para estimativas de prevalência baseadas em diferentes tamanhos de amostra para um efeito de desenho igual a 2.

N	Prevalência Estimada (%)									
	5		10		25		40		50	
	E.P.	IC95%	E.P.	IC95%	E.P.	IC95%	E.P.	IC95%	E.P.	IC95%
250	1,95	1,2;8,8	2,68	4,7;15,3	3,87	17,4;32,6	4,38	31,4;48,6	4,47	41,2;58,8
500	1,38	2,3;7,7	1,90	6,3;13,7	2,74	19,6;30,4	3,10	33,9;46,1	3,16	43,8;56,2
750	1,13	2,8;7,2	1,55	7,0;13,0	2,24	20,6;29,4	2,53	35,0;45,0	2,58	44,9;55,1
1.000	0,97	3,1;6,9	1,34	7,4;12,6	1,94	21,2;28,8	2,19	35,7;44,3	2,24	45,6;54,4
1.500	0,80	3,4;6,6	1,10	7,9;12,1	1,58	21,9;28,1	1,79	36,5;43,5	1,83	46,4;53,6
2.000	0,44	4,1;5,0	0,95	8,1;11,9	1,37	22,3;27,7	1,55	37,0;43,0	1,58	46,9;53,1

Fonte: Adaptado de *United Nations*, 2005 (p.63).

de concordância intra e inter-examinador pela estatística kappa em ambas as situações.

Assim, dependendo do processo de treinamento e da característica dos examinadores, é possível que os examinadores superestimem a fluorose (Palmas em 2003 e Belo Horizonte em 2010) ou subestimem essa condição (São Luís). Esse fato parece ocorrer mesmo em anos distintos (2003 e a de 2010), a exemplo do que aconteceu em Palmas (que cai de 60% para 11%) e Florianópolis (que aumenta de 1% para 16,4%).

As discrepâncias entre os dados do SBBrazil 2003 e SBBrazil 2010 são ainda mais acentuadas quando são incluídos, para comparação, estudos independentes publicados na literatura. Por exemplo, Aracaju, que teve prevalência de 7,8% em 2003 e de 25,4% em 2010. Estudo independente<sup>4</sup> em Aracaju com 196 escolares de cinco a 15 anos submetidos a exame clínico bucal e utilizando o índice de Dean encontrou a prevalência de fluorose dentária de 8,16%.

Outro aspecto importante diz respeito ao poder das estimativas, uma questão fundamental no estabelecimento da significância estatística das diferenças (entre anos, regiões e domínios, por exemplo). Além disso, o intervalo de confiança da prevalência é uma estimativa populacional e indica a precisão desse valor em estimar o verdadeiro parâmetro.

A estimativa intervalar é calculada considerando o erro padrão, sendo, portanto, função do próprio tamanho da amostra. Desse modo, valores baixos de prevalência terão um mesmo erro padrão para um determinado tamanho de amostra, de modo que o efeito é maior em termos proporcionais.<sup>25</sup> Quanto menor o valor da prevalência, maior é o intervalo em termos proporcionais, para uma dada amostra.

A amostra para a idade de 12 anos no SBBrazil 2010 considerou como ideal um coeficiente de variação (a razão entre o erro padrão e a prevalência) inferior a 15%. Isso significa que, para a amostra esperada de 250 crianças, um razoável poder de precisão só pode observado a partir de prevalências acima de 20%. Do ponto de vista da escolha metodológica, isso se deu pelo fato de o tamanho da amostra ter considerado a cárie dentária como agravo de referência.<sup>6</sup> Embora outros agravos tenham sido avaliados no SBBrazil 2010, uma parcela considerável deles apresenta, em geral, prevalências mais altas, de modo que esse tamanho se mostrou factível para gerar boas estimativas para a maioria das situações encontradas.

No caso da fluorose, um agravo de baixa prevalência, tomar apenas o valor dicotômico (presença de fluorose,

sem considerar os estágios de gravidade) gerará estimativas com um coeficiente de variação alto; em outras palavras, uma baixa precisão. Caso se opte por utilizar os estágios de gravidade, a precisão diminui mais ainda, principalmente quando se consideram as prevalências dos estágios grave e muito grave. Em linhas gerais, portanto, o poder para estabelecer diferenças entre os domínios de estudo, com esse tamanho de amostra, é bastante limitado.

Isso ocorre, também, pelo fato de o intervalo de confiança ser afetado pelo efeito de desenho quando a estimativa é obtida a partir de uma amostra complexa. Como se pôde observar na fórmula (1), o erro padrão é calculado incluindo o quadrado do efeito de desenho (d). No SBBrazil 2010 o efeito de desenho foi estimado em 2,0; contudo, dependendo de como ocorreu a pesquisa em campo, esse valor foi acima do previsto em diversas capitais. Aliado a isso, em algumas capitais o tamanho da amostra de 250 não foi alcançado, alargando ainda mais o intervalo e empobrecendo a estimativa. Assim, a fórmula mostra que uma combinação de baixa prevalência, pequeno tamanho de amostra e alto efeito de desenho gera erros padrão altos e, conseqüentemente, uma baixa precisão. Por exemplo, o município de João Pessoa, com uma amostra de 139 crianças, apresenta prevalência de 8%, com um intervalo de 2,4% a 23,8%, ou seja, uma informação quase inútil.

Desse modo, o tamanho da amostra para esse agravo, estimada em 1.500 crianças de 12 anos, nos remete a uma discussão a respeito da viabilidade e factibilidade da realização de estudos populacionais para esse agravo. Uma amostra de 1.500 crianças de 12 anos a ser obtida em domicílios, caso fosse utilizado o mesmo protocolo do SBBrazil 2010, exigiria o percurso de aproximadamente 19 mil domicílios (estimando-se uma proporção populacional de 2% de crianças de 12 anos e uma média de quatro pessoas por domicílio). Percorrer 19 mil domicílios significa incluir mais de 60 setores censitários e realizar a pesquisa em todos os domicílios do setor, sem frações de amostragem.

A obtenção de estimativas com baixa precisão, além de inviabilizar análises comparativas (como exemplificado para o caso das capitais), também impossibilita a realização de outros estudos que busquem a identificação de fatores associados a partir de desenhos do tipo ecológico, uma vez que a estimativa pontual é imprecisa.

Outra possibilidade seria comparar os dados com anos anteriores, como em 2003, em que o levantamento foi realizado a partir dos mesmos critérios. Mas, há o problema inerente à inconsistência dos dados; ainda que se considerassem os dados confiáveis do ponto de vista da validade do índice, a comparação seria impossibilitada pelo fato de terem sido utilizados modelos de

<sup>4</sup>Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2010 – Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: manual de calibração de examinadores. Brasília (DF); 2009.

<sup>6</sup>Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde. Projeto SB Brasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Brasília (DF); 2009.



análise diferentes nos dois inquéritos. Os intervalos de confiança foram calculados de maneiras distintas, em 2003 como se fosse uma amostragem casual simples e em 2010 considerando os pesos e os efeitos de *cluster*. Isso faz com que os intervalos de 2003 sejam artificialmente menores (em termos proporcionais) do que os de 2010, pois, nestes, os intervalos são corrigidos pela ponderação, “alargando” os valores. Desse modo, na prática, não é possível comparar os resultados pelos intervalos, nem tampouco realizar testes estatísticos.

Concluimos que não é possível analisar a tendência da fluorose dentária no Brasil utilizando os dados disponíveis nos estudos de 2003 e 2010, e esses dados são apenas indicadores exploratórios da prevalência de fluorose. Em linhas gerais, a análise conduzida ao longo deste artigo aponta para a discussão a respeito

da viabilidade técnica e econômica da investigação de fluorose em inquéritos de base populacional para o País como um todo. Consideramos que esse tipo de investigação deva ser realizado por estudos epidemiológicos localizados com plano amostral adequado.

Desse modo, enfatizamos que este artigo não pretende desestimular a realização de estudos epidemiológicos sobre fluorose dentária, nem invalidar as informações geradas pelo SBBrazil 2003 e pelo SBBrazil 2010. As informações foram fundamentais para reforçar a necessidade de que tais estudos sejam objetos de planos amostrais específicos e direcionados para servir como subsídio fundamental para as estratégias de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público, bem como para monitorar a ocorrência de episódios de fluorose endêmica.

## REFERÊNCIAS

1. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2002;13(2):155-70. DOI:10.1177/154411130201300206
2. Beltrán-Aguilar ED, Barker L, Dye BA. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. *NCHS Data Brief*. 2010;(53):1-8.
3. Cangussu MCT, Narvai PC, Castellanos Fernandez R, Djehizian V. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. *Cad Saude Publica*. 2002;18(1):7-15. DOI:10.1590/S0102-311X2002000100002
4. Carvalho RWF, Valois RBC, Santos CNA, Marcellini PS, Bonjardim LR, Oliveira CCC, et al. Estudo da prevalência de fluorose dentária em Aracaju. *Cienc Saude Coletiva*. 2010;15(Supl 1):1875-80. DOI:10.1590/S1413-81232010000700101
5. Costa AJL, Nadanovsky P. Validade na pesquisa odontológica. In: Luiz RR, Costa AJL, Nadanovsky P, organizadores. *Epidemiologia e bioestatística na pesquisa odontológica*. São Paulo: Atheneu; 2005. p.125-41.
6. Cruz-Orcutt N, Warren JJ, Broffitt B, Levy SM, Weber-Gasparoni K. Examiner reliability of fluorosis scoring: a comparison of photographic and clinical examination findings. *J Public Health Dent*. 2012;72(2):172-5. DOI:10.1111/j.1752-7325.2012.00315.x
7. Cypriano S, Pecharki GD, Sousa MLR, Wada RS. A saúde bucal de escolares residentes em locais com e sem fluoretação das águas de abastecimento público na região de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2003;19(4):1063-71. DOI:10.1590/S0102-311X2003000400028
8. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: Moulton FR, editor. *Fluorine and dental health*. Washington (DC): American Association for the Advancement of Science; 1942. p.23-31. (Publication 19).
9. Denbesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monogr Oral Sci*. 2011;22:81-96. DOI:10.1159/000327028
10. Ellwood R, O'Mullane D, Clarkson J, Driscoll W. A comparison of information recorded using the Thylstrup Fejerskov index, Tooth Surface Index of Fluorosis and Developmental Defects of Enamel index. *Int Dent J*. 1994;44(6):628-36.
11. Fejerskov O, Manji F, Baelum V, Moller I. Fluorose dentária: um manual para profissionais de saúde. São Paulo: Editora Santos; 1994.
12. Forte FDS, Freitas CHSM, Sampaio FC, Jardim MCAM. Fluorose dentária em crianças de Princesa Isabel, Paraíba. *Pesq Odontol Bras*. 2001;15(2):87-90. DOI:10.1590/S1517-74912001000200002
13. Frazão P, Peverari AC, Forni TIB, Mota AG, Costa LR. Fluorose dentária: comparação de dois estudos de prevalência. *Cad Saude Publica*. 2004;20(4):1050-8. DOI:10.1590/S0102-311X2004000400020
14. Holloway PJ. Systematic review of public water fluoridation. *Community Dent Health*. 2000;17(4):261-2.
15. Horowitz HS, Driscoll WS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis: the Tooth Surface Index of Fluorosis. *J Am Dent Assoc*. 1984;109(1):37-41.
16. Jones S, Burt BA, Petersen PE, Lennon MA. The effective use of fluorides in public health. *Bull World Health Organ*. 2005;83(9):670-6. DOI:10.1590/S0042-96862005000900012
17. Mabelya L, Hof MA, König KG, Palenstein Helderma WH. Comparison of two indices of dental fluorosis in low, moderate and high fluorosis Tanzanian populations. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1994;22(6):415-20.
18. Mohamed AR, Thomson WM, Mackay TD. An epidemiological comparison of Dean's index and the Developmental Defects of Enamel (DDE) index. *J Public Health Dent*. 2010;70(4):344-7. DOI:10.1111/j.1752-7325.2010.00186.x

19. Parnell C, Whelton H, O'Mullane D. Water fluoridation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009;10(3):141-8.
20. Pendrys DG. The fluorosis risk index: a method for investigating risk factors. *J Public Health Dent*. 1990;50(5):291-8.
21. Pendrys DG. Analytical studies of enamel fluorosis: methodological considerations. *Epidemiol Rev*. 1999;21(2):233-46.
22. Pereira AC, Moreira BH. Analysis of three dental fluorosis indexes used in epidemiologic trials. *Braz Dent J*. 1999;10(1):29-37.
23. Soto-Rojas AE, Martínez-Mier EA, Ureña-Cirett J, Jackson RD, Stookey GK. Development of a standardisation device for photographic assessment of dental fluorosis in field studies. *Oral Health Prev Dent*. 2008;6(1):29-36.
24. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1978;6(6):315-28.
25. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistic Division. Household sample surveys in developing and transition countries. New York; 2005. (Series F, 96).
26. Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O'Mullane DM. A review of fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32(Suppl 1):9-18. DOI:10.1111/j.1600-0528.2004.00134.x
27. Yeung CA. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. *Evid Based Dent*. 2008;9(2):39-43. DOI:10.1038/sj.ebd.6400578

---

A Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SBBrazil 2010 foi financiada pela Coordenação de Saúde Bucal do Ministério da Saúde (COSAB/MS), por meio do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, Faculdade de Saúde Pública da USP (CECOL/USP), processo nº 750398/2010.

Artigo submetido ao processo de julgamento por pares adotado para qualquer outro manuscrito submetido a este periódico, com anonimato garantido entre autores e revisores.

Editores e revisores declaram não haver conflito de interesses que pudesse afetar o processo de julgamento do artigo.

Os autores declaram não haver conflito de interesses.