

Fluorose dental: ficção epidemiológica?

Samuel Jorge Moysés,¹ Simone Tetu Moysés,²
Ana Cristina Vidal Allegretti,³ Melissa Argenta² e Renata Werneck²

RESUMO **Objetivo.** Revisar a literatura a respeito da fluorose dental e avaliar sua presença em escolares da rede pública da Cidade de Curitiba, Paraná, Brasil.
Métodos. Realizamos uma revisão da literatura internacional, com ênfase nas revisões críticas sistemáticas listadas em fontes eletrônicas (Medline, Lilacs, Biblioteca Cochrane e Scielo Saúde Pública) e publicadas entre 1998 e 2001. Além disso, realizamos um estudo transversal, no ano de 2000, com escolares de 12 anos ($n = 1\ 494$).
Resultados. A literatura mostra que ainda existe controvérsia acerca do impacto da fluorose e dos benefícios da suplementação de flúor. Em nosso estudo, observamos uma prevalência média de fluorose de 23%, incluindo os níveis 2, 3, 4 e 5 do índice de Dean. A fluorose observada teve pouco impacto sobre a saúde biopsicossocial dos escolares estudados, como mostrou a análise multivariada com regressão logística, que revelou que a presença de fluorose não se associou significativamente ao incômodo com a cor dos dentes. Houve, contudo, associação entre o local de residência (variável independente) e a presença de fluorose ($P = 0,00$), tanto na análise bivariada como na multivariada.
Conclusões. É possível concluir que a fluorose dental, por ora, não constitui um problema epidemiológico relevante para a população estudada, e que as iniciativas para controlar a fluorose devem levar em conta a autopercepção do problema da fluorose pela própria população. Mesmo assim, ainda é de extrema importância o monitoramento rigoroso dos teores de flúor na água de abastecimento.

Palavras-chave Saúde bucal, flúor, fatores de risco.

Há, hoje, um consenso internacional sobre a importância do flúor para as taxas declinantes de cárie dental (1–5). A prevalência de cárie dental diminuiu dramaticamente durante os últimos 40 anos, tanto em países industrializados quanto em países emergentes, como o Brasil.

Simultaneamente, a prevalência de fluorose dental parece seguir uma

tendência inversa, com taxas crescentes do problema relatadas em várias regiões do globo. O aumento da fluorose se manifesta, principalmente, nas formas leve e muito leve, tendo sido observado durante os últimos 30 anos tanto em comunidades com água fluoretada como em comunidades que consomem água não fluoretada (6–8). A fluorose dental leve causa apenas al-

terações estéticas, caracterizadas por pigmentação branca do esmalte dentário. A fluorose dental moderada e severa, caracterizada por manchas amarelas ou marrons, além de defeitos estruturais no esmalte, apresenta repercussões estéticas, morfológicas e funcionais. A fluorose sistêmica, provocada por ingestão de altas concentrações de flúor (acima de 8 ppm) provoca alterações esqueléticas, articulares, neurológicas e nefrológicas, dentre outras.

A literatura recente apresenta vários estudos com resultados contraditórios em relação à fluorose. Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, e Universidade Federal do Paraná, Departamento de Saúde Comunitária, Curitiba, Brasil. Correspondência e pedidos de separatas devem ser enviados a este autor no seguinte endereço: Rua Silveira Peixoto 1062, ap. 191, CEP 80240-120, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: samwell@rla01.pucpr.br

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, e Universidade Federal do Paraná, Departamento de Estomatologia.

³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Hospital Cajuru, Curitiba, PR, Brasil.

(*Environmental Protection Agency*, EPA) assumiu, em 1997, uma posição contrária à fluoretação de águas (9), alegando falta de pesquisa sobre os efeitos de longo prazo da exposição aos fluoretos, e apresentando dados que associam a toxicidade dos fluoretos com patologias ósseas, inclusive câncer, além de diversos problemas neurológicos.

Firmes posições, diametralmente opostas à anterior, também têm sido expressas. Ainda nos Estados Unidos, a Associação Dietética Americana (*American Dietary Association*, ADA) reafirma que os fluoretos são elementos importantes para a mineralização de tecidos do corpo. Conforme a ADA, o consumo de fluoretos, em níveis apropriados, é benéfico aos ossos e à integridade dos dentes e, como tal, tem um impacto importante e positivo sobre a saúde bucal e a saúde geral (10). Finalmente, para a Agência de Controle e Prevenção de Doenças (*Centers for Disease Control and Prevention*, CDC), os fluoretos são seguros e efetivos quando usados adequadamente, e podem prevenir e controlar a cáries dental (11).

Uma outra polêmica refere-se à confiabilidade dos dados disponíveis sobre a fluorose. O problema da confiabilidade e consistência de dados tem precedentes na epidemiologia bucal, bastando lembrar o debate acadêmico sobre critérios diagnósticos e sobre a base teórica e metodológica do índice de dentes cariados, perdidos e obturados (CPO) — uma das principais ferramentas epidemiológicas para medir a ocorrência de cárie dental em populações (12–14).

Três questões principais são debatidas em relação à fluorose: a utilização de índices variados para estabelecer a presença de fluorose; a existência de um período de risco para o desenvolvimento da fluorose; e os fatores de risco para o desenvolvimento da fluorose.

Quanto à primeira questão, uma investigação (15) acerca da utilização de diferentes índices de fluorose, buscando a validação dos índices de Dean, Thylstrup & Fejerskov (TF) e do índice de fluorose na superfície dental (*tooth surface index of fluorosis*, TSIF) verificou correlação estatística entre eles.

Outro estudo (16) chegou a resultados semelhantes sobre a confiabilidade interexaminadores utilizando o índice de Dean. A concordância a respeito da presença ou ausência de fluorose, usando a definição de Dean, variou de 92 a 97%, e os respectivos valores de *kappa* variaram de 0,75 a 0,94 (concordância muito boa).

Quanto aos períodos de risco para fluorose, uma revisão crítica sistemática da literatura (17) para o período de 1966 a 1998 revelou que dentre 143 trabalhos analisados, apenas 10 atendiam aos critérios rigorosos estabelecidos para a meta-análise, o que de antemão coloca dúvidas sobre a consistência das afirmações clínicas e epidemiológicas sobre fluorose. Com base nos achados dessa meta-análise, nenhum período específico de formação de esmalte pôde ser isolado como sendo o mais crítico para o desenvolvimento de fluorose dental.

FATORES DE RISCO PARA A FLUOROSE

Finalmente, a terceira questão, de maior interesse para este artigo, diz respeito aos supostos fatores de risco associados à fluorose. O principal fator de risco mencionado na literatura é o aumento na ingestão média de fluoretos, de variadas fontes, a partir dos anos 1930.

Uma revisão crítica sistemática da literatura (18) foi conduzida para avaliar fatores de risco e quantificar o risco para fluorose dental nos anos 1980 a 1990. Foram identificados quatro fatores de risco principais: uso de água fluoretada, uso de pasta de dentes fluoretada, uso de suplementos fluoretados e uso de bebidas ou alimentação em pó para mamadeira contendo fluoretos antes dos 6 anos de idade. Estes serão os fatores de risco sobre os quais a revisão de literatura neste artigo se concentrará.

Outro estudo do mesmo tipo (19) buscou analisar quais mudanças aconteceram na prevalência ou severidade da fluorose durante a última metade do século XX entre crianças norte-americanas. A revisão enfatizou os es-

tudos nos quais a população consumia água deficiente em fluoretação e aqueles cuja população bebia água com níveis ótimos de fluoretação, artificial ou natural. Foi observado um claro aumento de fluorose entre populações que beberam água contendo menos do que 0,3 ppm de fluoreto. As comparações entre estudos que utilizaram o índice de Dean em diferentes pontos no tempo, as comparações nas mesmas comunidades com o passar do tempo e as comparações de prevalência em comunidades selecionadas antes da fluoretação apóiam esta conclusão. A maioria de casos de fluorose era de grau leve e de pequena consequência estética para a população, segundo os critérios clínicos dos examinadores e a autopercepção dos sujeitos investigados.

Uma terceira revisão crítica sistemática (20) procurou estabelecer a segurança e eficácia da fluoretação da água. Foram utilizados 25 bancos de dados eletrônicos e fontes da Internet, além de periódicos relevantes e informações adicionais solicitadas de autores. Nos resultados finais foram incluídos 214 estudos comparando exames iniciais com exames finais e áreas fluoretadas com áreas não fluoretadas (controle). Para potenciais efeitos adversos, todos os resultados informados foram usados. Para uma fluoretação de 1 ppm, estimou-se que 13% (IC 95%; 7,0 a 21,5%) das pessoas expostas apresentaram fluorose.

O risco de fluorose atribuível à exposição precoce a fontes específicas de fluoreto foi investigado em duas populações de escolares de 10 a 14 anos de idade (21). Na amostra da área não fluoretada, 65% dos casos foram atribuídos à suplementação de flúor prescrita por profissionais de saúde. Adicionalmente, 34% foram explicados pelo fato de as crianças terem escovado os dentes mais de uma vez por dia, com dentífrício fluoretado, durante os primeiros 2 anos de vida. Na área com nível ótimo de fluoretação, 68% dos casos de fluorose de esmalte foram explicados pelo fato de as crianças usarem uma quantidade de dentífrício fluoretado maior do que o equivalente a uma ervilha durante o 1°

ano de vida; ainda outros 13% por terem suplementação inadequada; e 9% pelo uso de medicação infantil, na forma de pó concentrado, contendo compostos fluoretados.

Outro estudo (22) buscou determinar a prevalência e severidade de fluorose em crianças entre 8 e 9 anos de idade, em uma comunidade com água fluoretada e em outra com deficiência na fluoretação de águas, ambas na Inglaterra. A prevalência de fluorose, segundo o índice de Dean, foi de 54% na área fluoretada e 23% na área com deficiência de fluoretação, quando todos os graus (> 0) de fluorose foram incluídos. A prevalência percentual de fluorose moderada e severa foi de 3% e 0,5% nas duas áreas, respectivamente. A análise multivariada indicou que a área de residência (risco relativo = 4,5), o índice de privação material de Jarman (risco relativo = 0,99 por unidade de Jarman) e o tipo de pasta de dentes (risco relativo = 1,6) foram significativamente relacionados com a presença ou ausência de fluorose.

Outro estudo foi realizado com escolares no Estado de Nova Iorque, Estados Unidos (23). Para essa análise, foram obtidos dados de duas pesquisas realizadas nos anos de 1986 e 1995. O estudo foi limitado a 3 500 crianças na faixa de 7 a 14 anos que eram residentes permanentes em uma comunidade que consumia água fluoretada e em outra que consumia água não fluoretada. As crianças examinadas em 1986, que consumiram água fluoretada ou usaram tablete diário, ou que iniciaram a escovação com dentifício fluoretado antes da idade de 2 anos, apresentaram maior risco para fluorose questionável e fluorose muito leve a severa. A exposição contínua à água fluoretada teve um efeito observável na fluorose dental. Porém, a implementação da fluoretação da água no município que anteriormente não utilizava essa medida não resultou em um aumento na prevalência de fluorose dental.

Em uma comunidade consumidora de água não fluoretada no Brasil (< 0,2 ppm de flúor), dados prévios foram comparados com as taxas atuais de prevalência de cárie e fluorose dental

em crianças de 11 e 12 anos (24). Os resultados mostraram que entre 1991 e 1997 houve uma diminuição de 57% na prevalência de cárie dental e um aumento de 80% na fluorose dental. As crianças que começaram a usar pasta de dentes fluoretada antes dos 3 anos tinham uma chance 4,4 vezes maior de apresentar fluorose dental do que aquelas que começaram a usar pasta fluoretada depois dos 3 anos.

Com base em tais achados, alguns autores (6, 25) ponderam que a ingestão de fluoretos pelas crianças apresenta um aumento bastante consistente desde 1930. Os autores sugerem que as medidas mais importantes para prevenir a ocorrência de fluorose dental são: 1) usar, quando possível, água com baixo teor de flúor para diluição de fórmulas e bebidas infantis; 2) supervisionar a escovação dental realizada por crianças com menos de 5 anos; e 3) utilizar critérios mais estritos para a administração de suplementos de flúor para crianças.

Há autores que consideram imprópria a suplementação de flúor (26) e outros que a defendem (27). Este último autor argumenta que a presença quase onipresente de dentifício fluoretado e a forte possibilidade de ingestão de fluoreto adicional, não intencional, oriundo de muitas fontes, tornam os dados sobre fluorose atualmente relatados na literatura muito inconsistentes. Considera, também, que a fluorose muito leve ou leve não é um problema sério; assim, sugere que não se pode tomar uma decisão de risco-benefício em relação a um problema estético sem envolver a percepção do paciente e a prevalência de cáries.

Outra fonte potencial de ingestão inadequada de flúor inclui as bebidas vendidas comercialmente, como águas minerais, chás ou refrigerantes. Na Alemanha, por exemplo, foi avaliado o conteúdo de diversos tipos de água disponíveis comercialmente (28). Um total de 257 fabricantes e 226 rótulos de conteúdos foram investigados. Entre as águas minerais, houve uma variação de 0,007 mg/L até mais de 4,1 mg/L. No Brasil, estudo semelhante (29) investigou o teor de flúor especificado no rótulo de 31 marcas comer-

ciais de água mineral. Apenas 25% dos rótulos continham esta informação.

A quantidade de flúor nos chás de ervas e frutas tem pouco ou nenhum significado com relação ao risco de fluorose dental (30). Entre esses tipos de chá se enquadram o mate e o chimarrão (*Ilex paraguariensis*), muito consumidos no Brasil. Por outro lado, os chás pretos contêm quantidade alta de flúor e o risco de fluorose vai depender da quantidade diária ingerida. Nos Estados Unidos, um estudo investigou as concentrações de fluoreto em 332 marcas de refrigerantes (31). Depois de retirar o carbonato das bebidas, os autores encontraram níveis de fluoretos variando de 0,02 a 1,28 ppm, com um nível médio de 0,72 ppm. Os níveis de fluoreto excederam 0,60 ppm em 71% dos produtos. Não houve nenhuma diferença significativa entre sabores ou em relação a refrigerantes *diet*.

Finalmente, a ingestão de flúor por meio de dentifícios é, atualmente, um ponto focal de investigações. Um estudo em três distritos ingleses (32) investigou os hábitos de escovação de crianças pequenas com ingestão de pasta de dentes e, conseqüentemente, de fluoretos. A quantidade média de pasta de dentes aplicada na escova pelos pais era 0,36 g, dos quais 0,27 g (72%) ficaram retidos na boca. A quantidade média de fluoreto ingerida por escovação foi de 0,42 mg para dentifícios contendo 1 450 ppm de flúor, e 0,10 mg para dentifícios contendo 400 ppm de flúor. Outro estudo (33) comparou a quantidade média de dentifício usada sobre a escova de dentes com os métodos de "uso padrão", "tamanho de ervilha" e "método transversal". Os resultados mostraram que a quantidade média de dentifício usada foi de 0,58 g, 0,34 g, e 0,27, respectivamente.

Um estudo brasileiro (34) buscou determinar a dose total de flúor proporcionada por dieta (líquidos e sólidos) e escovação com dentifícios fluoretados em crianças de 20 a 30 meses. Conforme o estudo, as crianças estavam expostas a uma dose total clinicamente aceitável em termos do risco para fluorose.

As questões discutidas até agora tornam evidente a necessidade de mais

estudos laboratoriais, clínicos e epidemiológicos sobre fluorose. Portanto, além da revisão de literatura, nosso objetivo foi realizar um estudo transversal com escolares na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo transversal foi realizado nos meses de agosto a novembro de 2000, em oito distritos sanitários de Curitiba. O plano amostral enfocou escolares de 12 anos de idade, matriculados em escolas públicas, residentes em distritos sanitários que já vinham sendo utilizados como referência para o sistema de heterocontrole na vigilância do flúor em Curitiba. O sistema de heterocontrole monitora continuamente a qualidade da água de consumo público em pontos amostrais distribuídos por várias regiões da cidade. Em relação ao heterocontrole, é importante salientar que o processo de análise química e aferição dos teores de flúor na água de abastecimento é feito por um laboratório independente e com certificação de qualidade, ou seja, de modo totalmente autônomo em relação ao sistema de controle da qualidade da água realizado pela companhia de saneamento (neste caso, a SANEPAR).

Uma amostra probabilística foi calculada para cada distrito, a partir das estimativas de prevalência de fluorose muito leve e leve (conforme índice de Dean) que, combinadas, perfazem a maior parte da fluorose relatada na literatura (20). A frequência esperada de fluorose foi estimada em 15% para a população estudada em Curitiba, com um nível de confiança de 95,0% e com o poder do teste também estabelecido em 95,0% (35). A amostra final incluiu 1 494 escolares. Não houve recusas, mas houve perdas amostrais decorrentes da ausência de escolares nos dias dos exames. Esta contingência foi considerada previamente e, da amostra originalmente calculada ($n = 1\ 520$), realizou-se um incremento amostral de 5% (perfazendo um $n = 1\ 600$). A amostra final obtida totalizou 1 494 escolares de 12 anos examinados,

tomando-se o cuidado adicional de se manter a paridade das cotas amostrais, por gênero. Ao final, a perda amostral foi de 26 sujeitos (2%) em relação ao cálculo inicial; ou 106 sujeitos (7%) em relação à amostra incrementada.

Quanto à aprovação ética, este estudo passou por duas instâncias: primeiro, foi aprovado junto à Conferência Municipal da Saúde de Curitiba e Conselho Municipal da Saúde de Curitiba, já que é parte de um sistema maior de vigilância sanitária e epidemiológica de âmbito municipal que vem sendo operacionalizado pela Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba juntamente com a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); segundo, foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da PUCPR.

As variáveis selecionadas formaram dois blocos. O primeiro bloco analítico incluiu as variáveis independentes: sexo; local de nascimento (Curitiba, zona urbana do Paraná, zona rural do Paraná, zona urbana de outros estados e zona rural de outros estados); distrito sanitário de residência (Boa Vista, Boqueirão, Cajuru, Matriz, Bairro Novo, Portão, Pinheirinho, Santa Felicidade); tempo de residência no distrito sanitário (1 a 12 anos); atenção odontológica (nenhuma, pública ou privada); consumo de água de abastecimento público; realização de bochechos com flúor na escola; número de escovações diárias (nenhuma, uma, duas, três ou mais de três); marca de dentifrício utilizada (Kolynos SB, Colgate MFP, Signal, Close-Up, Gessy-Lever ou outra).

Para este primeiro bloco analítico, a variável dependente foi o grau de fluorose medido pelo índice de Dean (0 = normal, 1 = questionável, 2 = muito leve, 3 = leve, 4 = moderado, 5 = severo). Para esta variável dependente também foi criada, para efeito de análise, uma variável dicotômica, com dados agregados (1 = sem fluorose, códigos 0 e 1 no índice de Dean; 2 = com fluorose, códigos 2, 3, 4 e 5 no índice de Dean).

Um segundo bloco incluiu duas outras variáveis, desta feita tomadas como dependentes à variável “fluorose”:

as variáveis “percepção de alteração na cor dos dentes” e “incômodo com a cor dos dentes” foram consideradas lógicas e teoricamente conseqüentes à fluorose diagnosticada. Tendo em vista que os conceitos de percepção e de incômodo com a cor dos dentes poderiam sofrer uma interpretação vaga, cuidados adicionais foram tomados para efeito de controle intersubjetivo das respostas. Os escolares esclareciam aos pesquisadores o que entendiam por “alteração da cor dos dentes” e “incômodo com a cor dos dentes”. Os pesquisadores, então, comparavam as respostas com o conceito central, relacionado ao diagnóstico da fluorose, que levou à formulação de tais perguntas.

RESULTADOS

Um estudo piloto, com uma amostra de 80 escolares (40 meninos e 40 meninas), foi realizado com a mesma população escolar em que ocorreria o estudo principal. O estudo piloto visou avaliar o nível de concordância para o uso do índice de Dean entre oito examinadores treinados previamente. O teste de *kappa* gerou um valor igual a 0,78, considerado muito bom.

A tabela 1 apresenta um resumo das frequências de fluorose dental encontradas nos oito distritos sanitários de Curitiba. Em uma amostra total de 1 494 escolares examinados (50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino), apenas nove casos (0,6%) foram caracterizados como fluorose severa; houve 33 casos (2%) de fluorose moderada. Não obstante, houve uma porcentagem acumulada de 20% de fluorose classificada nos graus “muito leve” e “leve”, o que implica em uma prevalência total de fluorose, com diagnóstico confirmado pelos critérios do índice de Dean, da ordem de 23%.

Na análise bivariada, a única associação significativa entre as variáveis do estudo ocorreu entre a variável independente “distrito sanitário de residência” e a variável dependente “fluorose”. Para a análise da significância estatística dessa associação foi utilizada uma tabela de contingência,

TABELA 1. Frequência dos graus do índice de fluorose de Dean e total de indivíduos analisados, Curitiba (PR), Brasil, 2000

| Distrito | Grau de fluorose (%) | | | | | | Total |
|------------------|----------------------|--------------|------------|----------|----------|---------|---------------|
| | Normal | Questionável | Muito leve | Leve | Moderada | Severa | |
| Bairro Novo | 102 (56,0) | 28 (15,4) | 35 (19,2) | 13 (7,1) | 4 (2,2) | – | 182 |
| Boqueirão | 84 (55,3) | 25 (16,4) | 19 (12,5) | 15 (9,9) | 7 (4,6) | 2 (1,3) | 152 |
| Boa Vista | 97 (57,1) | 28 (16,5) | 31 (18,2) | 10 (5,9) | 4 (2,4) | – | 170 |
| Cajuru | 215 (70,7) | 44 (14,5) | 26 (8,6) | 13 (4,3) | 5 (1,6) | 1 (0,3) | 304 |
| Matriz | 80 (58,0) | 19 (13,8) | 26 (18,8) | 7 (5,1) | 5 (3,6) | 1 (0,7) | 138 |
| Pinheirinho | 60 (43,2) | 44 (31,7) | 23 (16,5) | 11 (7,9) | 1 (0,7) | – | 139 |
| Portão | 97 (50,8) | 37 (19,4) | 30 (15,7) | 15 (7,9) | 7 (3,7) | 5 (2,6) | 191 |
| Santa Felicidade | 157 (72,0) | 40 (18,3) | 12 (5,5) | 9 (4,1) | – | – | 218 |
| Total | 892 (59,7) | 265 (17,7) | 202 (13,5) | 93 (6,2) | 33 (2,2) | 9 (0,6) | 1 494 (100,0) |

juntamente com os testes comuns de qui-quadrado (χ^2). Para o χ^2 de Pearson, o valor foi 48,349, com 7 graus de liberdade (gl) e significância bicaudal igual a 0,000. A razão de probabilidade foi igual a 52,697 (7 gl; P bicaudal = 0,000), ou seja, houve associação estatística. Esse resultado foi confirmado, posteriormente, pelo teste Cramer V, com valor igual a 0,18, o que sugere uma associação fraca, embora com significância estatística alta ($P = 0,00$), possivelmente devido ao tamanho amostral.

Já que a análise bivariada indicou associação relevante para os objetivos da pesquisa, foi realizada uma análise multivariada com a utilização de regressão logística. A análise multivariada visou, principalmente, explorar em maior detalhe a associação entre área geográfica de residência do escolar (distrito sanitário) e prevalência de fluorose, de modo a confirmar esse efeito principal e explorar possíveis interações com outras variáveis integradas ao modelo preditivo. A tabela 2 apresenta os resultados da análise de regressão logística, com significância de 5%.

A análise de regressão logística permitiu um escrutínio mais aprofundado com respeito à associação encontrada na análise bivariada. Os coeficientes e valores de significância estatística revelados indicam que a referência domiciliar ajuda a prever a probabilidade de ocorrência de fluorose. Com exceção do Distrito do Cajuru, com OR igual a 1,64 (95% IC = 0,93–2,87; $P =$

0,08), os outros seis distritos apresentaram probabilidade aumentada e estatisticamente significativa de fluorose, comparativamente ao oitavo distrito sanitário, de Santa Felicidade, eleito como indicador para contraste por apresentar a maior porcentagem de normalidade (código 0 do índice de Dean) em relação à fluorose. Outro aspecto da análise multivariada que chamou a atenção foi o aparecimento de uma das categorias de dentifícios como significativa (Gessy-Lever, $P = 0,03$), muito embora a significância global para a variável dentifício não tenha sido estatisticamente significativa. Esse resultado não foi observado na análise bivariada.

Quanto ao segundo bloco lógico-analítico, técnicas bivariadas revelaram associações significativas entre as variáveis “percepção de alteração da cor dos dentes” e “incômodo com a cor dos dentes”. O coeficiente fi (ϕ) apresentou um valor de 0,53, com forte significância de associação entre essas duas variáveis dicotômicas ($P = 0,000$). O valor do coeficiente ϕ tem sido sugerido por alguns autores (36, 37) como preferível ao teste do χ^2 para medidas de associação entre duas variáveis dicotômicas nominais. De qualquer modo, mesmo o valor de χ^2 computado para os mesmos dados, com correção de Yates para tabelas 2X2, resultou em um valor bastante alto (430,4; $P = 0,000$), confirmando a associação indicada pelo coeficiente ϕ . Por analogia aos testes comuns de correlação, caso essas duas variáveis

apresentassem um valor de associação acima de 0,80, elas poderiam perfeitamente ser consideradas como uma mesma entidade ou fenômeno. No presente artigo, contudo, as mesmas foram mantidas como representativas de dimensões independentes, ou seja, a multicolinearidade foi descartada sob os aspectos estatístico e teórico.

Uma outra associação significativa foi encontrada entre a variável “fluorose” e a variável “percepção de alteração da cor dos dentes”, com o valor do coeficiente ϕ igual a 0,08 ($P = 0,003$). Mesmo sendo fraca a força de associação, a mesma foi estatisticamente significativa, provavelmente pelo tamanho da amostra.

A variável “fluorose” não se associou significativamente com a variável “incômodo com a cor dos dentes” na análise bivariada. Nesse caso, 83% dos 337 respondentes que apresentaram fluorose confirmada pelos critérios diagnósticos definidos não se incomodavam com os efeitos da mesma. É importante esclarecer, em relação à valoração dada pelos respondentes, que, do total de casos diagnosticados como fluorose e não geradores de incômodo, 61% foram classificados no grau “muito leve”, 27% no grau “leve”, 9% no grau “moderado” e 3% no grau “severo”.

É interessante notar que, na análise multivariada, usando regressão logística, o modelo com melhor poder preditivo para “incômodo” foi o modelo mínimo, com apenas uma variável sendo significativa — “percebe alte-

TABELA 2. Regressão logística das variáveis que compuseram o modelo completo para testar valor preditivo de fluorose, Curitiba (PR), Brasil, 2000

| Variáveis | Fluorose | | Significância global | OR (IC 95%) | P ^a |
|---------------------------------------|------------|------------|----------------------|--------------------|----------------|
| | Sim (%) | Não (%) | | | |
| Sexo | | | | | |
| Masculino | 166 (22,2) | 583 (77,8) | | 1,14 (0,88 – 1,47) | 0,31 |
| Feminino | 171 (23,0) | 574 (77,0) | | 1 | |
| Local de nascimento | | | 0,52 | | |
| Curitiba | 244 (22,8) | 824 (77,2) | | 2,99 (0,64–13,99) | 0,16 |
| Paraná, zona urbana | 44 (20,3) | 173 (79,7) | | 2,47 (0,54–11,35) | 0,24 |
| Paraná, zona rural | 11 (23,4) | 36 (76,6) | | 2,871 (0,55–14,90) | 0,21 |
| Outros estados, zona urbana | 36 (25,4) | 106 (74,6) | | 3,32 (0,71–15,49) | 0,13 |
| Outros estados, zona rural | 2 (10,0) | 18 (90,0) | | 1 | |
| Distrito sanitário de residência | | | 0,00 | | |
| Boa Vista | 45 (26,5) | 125 (73,5) | | 3,35 (1,88–5,97) | 0,00 |
| Boqueirão | 43 (28,3) | 109 (71,7) | | 3,69 (2,07–6,58) | 0,00 |
| Cajuru | 45 (14,8) | 259 (85,2) | | 1,64 (0,93–2,87) | 0,08 |
| Matriz | 39 (28,3) | 99 (71,7) | | 4,11 (2,24–7,55) | 0,00 |
| Bairro Novo | 52 (28,6) | 130 (71,4) | | 3,69 (2,10–6,49) | 0,00 |
| Portão | 57 (29,8) | 134 (70,2) | | 4,09 (2,34–7,14) | 0,00 |
| Pinheirinho | 35 (25,2) | 104 (74,8) | | 3,05 (1,66–5,59) | 0,00 |
| Santa Felicidade | 21 (9,6) | 197 (90,4) | | 1 | |
| Tempo de residência no endereço atual | | | 0,40 | | |
| 1–3 anos | 45 (25,9) | 129 (74,1) | | 1,28 (0,76–2,17) | 0,35 |
| 4–6 anos | 17 (17,0) | 83 (83,0) | | 0,73 (0,37–1,46) | 0,38 |
| 7–9 anos | 21 (21,2) | 78 (78,8) | | 1,06 (0,54–2,06) | 0,87 |
| 10–12 anos | 254 (22,7) | 867 (77,3) | | 1 | |
| Atenção odontológica recebida | | | 0,64 | | |
| Nenhuma | 30 (26,5) | 83 (73,5) | | 1,26 (0,75–2,12) | 0,37 |
| Pública | 222 (22,8) | 752 (77,2) | | 1,11 (0,81–1,52) | 0,50 |
| Privada | 85 (20,9) | 322 (79,1) | | 1 | |
| Consome água de abastecimento público | | | | | |
| Sim | 255 (23,7) | 822 (76,3) | | 0,82 (0,60–1,12) | 0,20 |
| Não | 82 (19,7) | 335 (80,3) | | 1 | |
| Faz bochecho com flúor na escola | | | | | |
| Sim | 65 (23,5) | 212 (76,5) | | 0,99 (0,71–1,38) | 0,95 |
| Não | 272 (22,4) | 945 (77,6) | | 1 | |
| Número de escovações diárias | | | 0,68 | | |
| Nenhuma | 1 (25,0) | 3 (75,0) | | 0,67 (0,06–6,97) | 0,74 |
| Uma vez | 24 (25,0) | 72 (75,0) | | 0,80 (0,42–1,50) | 0,48 |
| Duas vezes | 111 (23,7) | 358 (76,3) | | 0,84 (0,54–1,32) | 0,45 |
| Três vezes | 164 (21,0) | 616 (79,0) | | 0,74 (0,48–1,13) | 0,16 |
| > três vezes | 37 (25,5) | 108 (74,5) | | 1 | |
| Dentífrico utilizado | | | 0,20 | | |
| Kolynos | 90 (21,8) | 323 (78,2) | | 1,26 (0,78–2,04) | 0,33 |
| Colgate | 117 (21,5) | 427 (78,5) | | 1,23 (0,78–1,96) | 0,37 |
| Signal | 13 (19,7) | 53 (80,3) | | 1,05 (0,50–2,21) | 0,90 |
| Close Up | 53 (26,6) | 146 (73,4) | | 1,62 (0,96–2,75) | 0,07 |
| Gessy Lever | 34 (30,1) | 79 (69,9) | | 1,90 (1,06–3,40) | 0,03 |
| Outro | 30 (18,9) | 129 (81,1) | | 1 | |

^a P = 0,05.

ração na cor dos dentes” — com *odds ratio* igual a 24,4 (95% IC = 16,9–35,3; P = 0,00). A própria variável “fluorose”, integrante do modelo, não foi significativa, o que significa que a autopercepção de alteração na cor dos dentes nem sempre é coincidente com o diagnóstico normativo (profissional) de fluorose e vice-versa.

DISCUSSÃO

A primeira constatação, necessária e fundamental para responder aos objetivos estabelecidos, é que o foco de discussão sobre fluorose deverá se tornar um pouco mais amplo, por exemplo, rompendo a camisa-de-força do diagnóstico exclusivamente normativo,

feito pelos profissionais, para incorporar a percepção dos cidadãos sobre sua condição de saúde e bem-estar.

De qualquer forma, a ocorrência de fluorose não parece justificar a interrupção de programas de fluoretação. Existem dados convincentes sugerindo que, para os menos afortunados da sociedade, ainda poderia haver

grande benefício com a distribuição coletiva de flúor (38–42). É pertinente lembrar aqui que, neutralizando ou não os efeitos das desigualdades sociais sobre saúde bucal, o debate sobre os efeitos danosos provocados pela interrupção de programas de fluoretação continua (43).

No estudo transversal em Curitiba, o dado que provavelmente tem a maior importância para a saúde pública diz respeito à associação entre distrito sanitário de residência e fluorose. Isto impõe uma agenda de investigação de maior alcance em Curitiba com respeito ao heterocontrole dos teores de flúor nas três estações de tratamento da água, Tarumã, Iguaçu e Passaúna. Nesse caso, a associação ganha importância teórica, tendo em vista os recentes avanços do conhecimento, seja na chamada epidemiologia espacial, ou epidemiologia geo-referen-

ciada (44–49), seja nos estudos de como o contexto sócio-ambiental influencia a saúde humana (50–55). Não pode ser descartada a possibilidade de um padrão irregular no processo de fluoretação adotado em Curitiba.

Os resultados estatisticamente significativos encontrados, relacionados à associação entre fluorose e local de residência dos escolares, bem como tipo de dentifrício utilizado, são compatíveis com achados da literatura (22). Ademais, para os dentifrícios investigados nesse estudo, há evidência de que os mesmos estão de acordo com as normas brasileiras para utilização como agente de controle de cárie dental (56).

Com respeito à fluorose, avaliações dos próprios interessados, ou seja, pessoas com sinais de fluorose, demonstram que eles manifestam pouca preocupação com sua condição, normativamente diagnosticada pelos ci-

rurgiões-dentistas, o que confirma alguns achados da literatura (30, 57, 58). Embora no Brasil não se possa fazer afirmações, com bases epidemiológicas, sobre o aumento de prevalência de fluorose dental, o diagnóstico individual, no consultório, tem alarmado o clínico (43). No entanto, são necessários estudos adicionais para substantiar tais temores e para determinar quando e que nível de fluorose dental tem um efeito negativo, autopercebido pela população (7).

Tomando por base os resultados encontrados neste estudo quanto à prevalência de fluorose e seu impacto biopsicossocial, os quais indicam uma convergência com importante parte da bibliografia internacional, pode-se assumir que a fluorose dental, por ora, não constitui um problema epidemiológico relevante para a população escolar.

REFERÊNCIAS

1. Glass RL. First International Conference on the Declining Prevalence of Dental Caries [special issue]. *J Dental Res* 1982;61:1304.
2. Graves R, Stamm J. Decline of dental caries — what occurred and will it continue? *Can Dent Assoc J* 1985;51(9):693–699.
3. Bratthall D, Petersson GH, Sundberg H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? *Eur J Oral Sci* 1996;104(4(Pt 2)):416–422.
4. Petersson GH, Bratthall D. The caries decline: a review of reviews. *Eur J Oral Sci* 1996;104(4(Pt 2)):436–443.
5. MMWR. Achievements in public health, 1900–1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1999;48(41):933–940.
6. Fomon SJ, Ekstrand J, Ziegler EE. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Public Health Dent* 2000;60(3):131–139.
7. Locker D. Benefits and risks of water fluoridation: an update of the 1996 Federal-Provincial Sub-committee Report. Toronto: Public Health Branch, Ontario Ministry of Health and University of Toronto; 1999.
8. Sampaio FC, von der Fehr FR, Arneberg P. Dental fluorosis and nutritional status of 6- to 11-year-old children living in rural areas of Paraíba, Brazil. *Caries Res* 1999(33):66–73.
9. Environmental Protection Agency (EPA). Union of EPA professionals opposes fluoridation. *Townsend Letter for Doctors and Patients* 2001;May:25.
10. The American Dietetic Association. Position of The American Dietetic Association: the impact of fluoride on health. *J Am Diet Assoc* 2001;101(10):126–132.
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001;50(RR-14):59.
12. Pitts NB. Diagnostic tools and measurements — impact on appropriate care. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):24–35.
13. Kingman A, Selwitz RH. Proposed methods for improving the efficiency of the DMFS index in assessing initiation and progression of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):60–68.
14. Dodds MWJ. Dilemmas in caries diagnosis — applications to current practice and need for research. *J Dent Educ* 1993;57(6):433–438.
15. Pereira AC, Moreira BH. Analysis of three dental fluorosis indexes used in epidemiologic trials. *Braz Dent J* 1999;10(1):29–37.
16. Kumar JV, Swango PA, Opima PN, Green EL. Dean's fluorosis index: an assessment of examiner reliability. *J Public Health Dent* 2000;60(1):57–59.
17. Bardsen A. "Risk periods" associated with the development of dental fluorosis in maxillary permanent central incisors: a meta-analysis. *Acta Odontol Scand* 1999;57(5):247–256.
18. Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent* 2000;22(4):269–277.
19. Rozier RG. The prevalence and severity of enamel fluorosis in North American children. *J Public Health Dent* 1999;59(4):239–246.
20. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, et al. Systematic review of water fluoridation. *Br Med J* 2000;321(7265):855–859.
21. Pendry DG. Risk of enamel fluorosis in non-fluoridated and optimally fluoridated populations: considerations for the dental professional. *J Am Dent Assoc* 2000;131(6):746–755.
22. 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):216–220.
23. Kumar JV, Swango PA. Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: policy implications. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(3):171–180.
24. Pereira AC, Cunha FLD, Meneghim MC, Werner CW. Dental caries and fluorosis prevalence study in a nonfluoridated Brazilian community: trend analysis and toothpaste association. *ASDC J Dent Child* 2000;67(2):132–135, 183.
25. Newbrun E. The case for reducing the current Council on Dental Therapeutics fluoride supplementation schedule. *J Public Health Dent* 1999;59(4):263–268.
26. Burt BA. The case for eliminating the use of dietary fluoride supplements for young children. *J Public Health Dent* 1999;59(4):269–274.

27. Moss SJ. The case for retaining the current supplementation schedule. *J Public Health Dent* 1999;59(4):259-262.
28. Willershansen B, Kroes H, Brandenbusch M. Evaluation of the contents of mineral water, spring water, table water and spa water. *Eur J Med Res* 2000;5(6):251-262.
29. Brandão IMG, Junior AV. Análise da concentração de flúor em águas minerais na região de Araraquara, Brasil. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 1998;4(4):238-242.
30. Fujimaki M, Tabchoury CPM, Cury JA. Avaliação da concentração de flúor em chás e risco de fluorose dental. *Anais SBPqO* 1999;16(27): A87.
31. Heilman JR, Kiritsy MC, Levy SM, Wefel JS. Assessing fluoride levels of carbonated soft drinks. *J Am Dent Assoc* 1999;130(11):1593-1599.
32. Bentley EM, Ellwood RP, Davies RM. Fluoride ingestion from toothpaste by young children. *Br Dental J* 1999;186(9):460-462.
33. Villena RS. An investigation of the transverse technique of dentifrice application to reduce the amount of fluoride dentifrice for young children. *Pediatr Dent* 2000;22(4):312-317.
34. Lima YBO, Cury JA. Fluoride intake by children from water and dentifrice. *Rev Saude Publica* 2001;35(6):576-81.
35. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies: a practical manual. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 1991.
36. Bryman A, Cramer D. Quantitative data analysis with SPSS for Windows; a guide for social scientists. 1st ed. London, New York: Routledge, 1997.
37. Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 3rd ed. California State University, Northridge: HarperCollins College Publishers, 1996.
38. Brown LJ, Kingman A, Brunelle JA, Selwitz RH. Most U.S. schoolchildren are caries-free in their permanent teeth: this is no myth. *Public Health Reports* 1995;110(Sep/Oct):531-533.
39. Ellwood RP, O'Mullane DM. The association between area deprivation and dental caries in groups with and without fluoride in their drinking water. *Community Dent Health* 1995;12(1):18-22.
40. Provart SJ, Carmichael CL. The relationship between caries, fluoridation and material deprivation in five-year-old children in County Durham. *Community Dent Health* 1995;12(4):200-203.
41. Jones CM, Taylor GO, Whittle JG, Evans D, Trotter DP. Water fluoridation, tooth decay in 5 year olds, and social deprivation measured by the Jarman score: analysis of data from British dental surveys. *Br Med J* 1997;315(7107):514-517.
42. Riley JC, Lennon MA, Ellwood RP. The effect of water fluoridation and social inequalities on dental caries in 5-year-old children. *Int J Epidemiol* 1999;28(2):300-305.
43. Cury JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. Em: Baratieri LN, ed. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. 1st ed. São Paulo: Santos; 2001. Pp. 33-68.
44. Elliott P, Cuzick J, English D, Stern R. Geographical and environmental epidemiology; methods for small-area studies. 1st ed. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press; 1996.
45. Thomas RW, ed. *Spatial epidemiology*. 1st ed. London: Pion Limited; 1990.
46. Aldrich TE, Griffith J, Cooke C, ed. *Environmental epidemiology and risk assessment*. 1st ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1993.
47. Taylor PJ, Carmichael CL. Dental health and the application of geographical methodology. *Community Dentistry Oral Epidemiol* 1980;8(3):117-122.
48. Humphreys K, Carr-Hill R. Area variations in health outcomes: artefact or ecology. *Int J Epidemiol* 1991;20(1):251-258.
49. Yen IH, Syme SL. The social environment and health: a discussion of the epidemiologic literature. *Ann Rev Public Health* 1999;20:287-308.
50. Blalock HM. Contextual-effects models: theoretical and methodological issues. *Ann Rev Sociol* 1984;10:353-372.
51. Wong GY, Mason WM. Contextually specific effects and other generalizations of the hierarchical linear model for comparative analysis. *J Am Statistical Assoc* 1991;86(414):487-503.
52. Macintyre S, Maciver S, Sooman A. Area, class and health: should we be focusing on places or people? *J Soc Policy* 1993;22(2):213-234.
53. Duncan C, Jones K, Moon G. Do places matter? a multi-level analysis of regional variations in health-related behaviour in Britain. *Soc Sci Med* 1993;37(6):725-733.
54. Duncan C, Jones K. Individuals and their ecologies: analysing the geography of chronic illness within a multilevel modelling framework. *J Health Place* 1995;1(1):27-40.
55. Malmstrom M, Sundquist J, Johansson S-E. Neighborhood environment and self-reported health status: a multilevel analysis. *Am J Public Health* 1999;89(8):1181-1186.
56. Duarte FF, Pisaneschi E, Cury JA. Concentration and stability of fluoride in the most consumed dentifrices in Brazil. *J Dent Res* 1998;77(5):1157.
57. Stephen KW. Fluoride prospects for the new millennium — community and individual patient aspects. *Acta Odontol Scand* 1999;57(6):352-355.
58. Chedid SJ, Cury JA. Avaliação do uso de dentifício fluoretado por crianças e a percepção dos pais com relação ao grau de fluorose dental. *Anais da SBPqO* 1999;16(29):A94.

Manuscrito recebido em 12 de março de 2002. Aceitado em 14 de agosto de 2002.

ABSTRACT

Dental fluorosis: epidemiological fiction?

Objective. To review the scientific literature concerning dental fluorosis and to evaluate its occurrence among children attending public schools in the city of Curitiba, which is in the state of Paraná in Brazil.

Methods. We reviewed the international literature on fluorosis that was published between 1998 and 2001, focusing on systematic critical reviews that were listed in such electronic bibliographical sources as MEDLINE, LILACS, the Cochrane Library, and SciELO Public Health. In addition, in 2000 we carried out a cross-sectional study with 12-year old schoolchildren ($n = 1\ 494$) in Curitiba.

Results. Our literature review found that there is still much controversy regarding the benefits associated with fluoride supplementation and the impact of fluorosis. In our cross-sectional study with the Curitiba schoolchildren, we found a fluorosis prevalence of 23% for grade 2, 3, 4, or 5 on the Dean index. The observed fluorosis had little impact on the biopsychosocial health of the children studied, as shown by the multivariate logistic regression analysis. That analysis showed that the presence of fluorosis was not significantly associated with dissatisfaction with tooth color. However, there was an association between the independent variable of place of residence (sanitary district within Curitiba) and fluorosis ($P = 0.00$), in both the bivariate and multivariate analyses.

Conclusions. Based on our results, we concluded that dental fluorosis is not now a crucial epidemiological problem for the population studied in Curitiba. Any initiatives to control fluorosis should take into account the population's perception of the problem. Nevertheless, it is still extremely important to monitor the levels of fluoride in drinking water.