

Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde

Prevalência de cárie em Escolares do Paranoá/DF

Maria José da Silva Figueirêdo Sé

Brasília / DF
2011

Prevalência de cárie em Escolares do Paranoá/DF

Dissertação de mestrado

para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de
Brasília, a ser defendida em 2 de dezembro de 2011 às 14:30 horas

por

Maria José da Silva Figueirêdo Sé

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Soraya Coelho Leal

Banca examinadora:

Prof. Dr. Orlando Ayrton de Toledo, UnB

Prof^a. Dr^a. Simone Auxiliadora Moraes Otero, UnB

Prof. Dr. Leandro Hilgert, UnB

Dedico este trabalho a Deus, fonte de Amor e Sabedoria
A Ele pertence todo Poder, Onipresença e Generosidade

Artigos originais

Esta dissertação de mestrado é baseada nos seguintes artigos originais:

1. M.J. Figueiredo;R.G. de Amorim;S.C. Leal;J. Mulder;J.E. Frencken.
Prevalence and Severity of Clinical Consequences of Untreated Dentine
Cariious Lesions in Children from a Deprived Area of Brazil.
2. R. G. de Amorim; M. J. Figueirêdo; S. C. Leal; J. Mulder; Jo E. Frencken.
Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using
ICDAS II

Resumo

Objetivos: avaliar a prevalência de cárie e as consequências das lesões de cárie não tratadas em escolares de 6-7 anos de idade, do Paranoá-DF e seus determinantes. **Metodologia:** 835 crianças foram examinadas em 6 Escolas Públicas por 3 examinadores treinados e calibrados. Utilizou-se o índice ICDAS II para registro da prevalência de cárie dentária e o índice PUFA/pufa para avaliar as consequências das lesões de cárie em dentina não tratadas. Os dados foram lançados num programa específico para levantamento epidemiológico e foram analisados por um bioestatístico. Para análise estatística dos códigos ICDAS II, foi necessário convertê-los para o índice ceo/CPO a fim de facilitar a compreensão dos resultados. **Resultados/Conclusões:** a prevalência de cárie dentária, incluindo lesões no esmalte e na dentina, na dentição decídua, foi de 95,6% e em dentes permanentes foi de 63,7%. Os valores médios de c_2eo_2 -d (lesões no esmalte e dentina), c_3eo_3 -d (lesões na dentina) e os índices C_2PO_2 -D e C_3PO_3 -D foram de $6,9 \pm 3,8$, $3,2 \pm 3,4$, $1,7 \pm 1,6$ e $0,2 \pm 0,5$, respectivamente. A prevalência dos códigos pufa foi 23,7% e o valor médio de pufa foi $0,4 \pm 0,9$. O código “p” foi o mais prevalente (19,5%), enquanto o código “u” foi o menos prevalente (0,1%), de modo que a prevalência das consequências clínicas das lesões de cárie em dentina foi considerada moderada e a gravidade, baixa. Os fatores determinantes da prevalência apresentada para cárie foram as crianças residirem em área sócio-econômica desfavorecida e acesso limitado ao serviço odontológico capaz de oferecer tratamentos restauradores e programas de promoção de saúde bucal. Os determinantes do pufa/PUFA foram além dos

determinantes citados para prevalência de cárie, a presença de dor e história de extração.

Palavras-chave: Brasil, epidemiologia da cárie, prevalência da cárie, dentição decídua, ICDAS II, CPO, pufa/PUFA, lesões de cárie não tratadas

Summary

Objective: to assess caries prevalence and the consequences of untreated cavitated lesions in 6-7 years old children, from Paranoá-DF and their determinants. **Methodology:** 835 children were examined in 6 Public schools by 3 trained and calibrated examiners. The ICDAS II index was used to register caries prevalence and the PUFA/pufa index was used to assess the consequences of untreated cavitated lesions. The data were included in a program specially developed for the epidemiological survey and were analyzed by a biostatistician. It was necessary to convert the ICDAS II into DMF/dmf in order to allow the statistical analysis and to facilitate the outcomes interpretation. **Results/Conclusions:** caries prevalence, including enamel and dentine lesions in primary dentition was 95.6% and in permanent dentition 63.7%. The mean values of d_2mf_2-t (enamel and dentine), d_3mf_3-t (dentine lesions) and the indices D_2MF_2-T and D_3MF_3-T were 6.9 ± 3.8 , 3.2 ± 3.4 , 1.7 ± 1.6 e 0.2 ± 0.5 , respectively. The prevalence of pufa codes was 23.7% and the mean pufa was 0.4 ± 0.9 . The “p” code was the most prevalent (19.5%), while the “u” code was the least (0.1%) prevalent one, in a way that the clinical consequences of untreated cavitated lesions was considered moderate and the severity was considered low. The determinants factors related to caries prevalence were living in a socioeconomical disadvantage area and having limited access to dental services that are able to offer restorative treatments. PUFA/pufa determinants were those presented for caries in addition to toothache and history of extraction.

Keywords: Brazil, caries epidemiology, caries prevalences, primary dentition, ICDAS II, DMF, pufa/PUFAindex, untreated dentine carious

Índice

1. Introdução geral e objetivos do estudo.....	10
2. Metodologia.....	17
3. Prevalência de cárie dentária em população infantil de uma área desfavorecida do Brasil, utilizando o sistema ICDAS II	32
4. Prevalência e gravidade das conseqüências clínicas de lesões cariosas não tratadas em crianças de um área economicamente desfavorecida do Brasil.....	61
5. Discussão geral, conclusões e perspectivas	87
Anexos.....	102
Agradecimentos.....	122

CAPÍTULO 1

Introdução geral e objetivos do estudo

Este capítulo descreve a importância do levantamento epidemiológico e suas funções no planejamento das políticas públicas de saúde, uma breve abordagem sobre os índices CPO, ICDAS II e PUFA e a justificativa para realização deste estudo. Por fim, são listados o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo.

Introdução

Levantamento epidemiológico

É utilizado para registrar a distribuição de uma determinada doença e suas causas em uma população específica, num intervalo de tempo definido^{1,2}. Sua importância está associada a dois aspectos: vigilância da saúde pública, que se encarrega da coleta dos dados, obedecendo um protocolo específico e análise para que os resultados sejam informados aos gestores responsáveis pelas políticas de saúde pública. Outra função do levantamento epidemiológico é o desenvolvimento das políticas de saúde, através da identificação dos problemas, do planejamento de ações, da implementação de programas e da avaliação das ações tomadas².

Índices CPO e ICDAS II

O CPO é o índice recomendado pela Organização Mundial de Saúde para registrar a experiência de cárie em uma determinada população². Sua maior vantagem refere-se ao seu tempo de uso entre os epidemiologistas. Este índice foi criado em 1939 e desde então há uma vasta literatura publicada que permite comparações entre os dados coletados em outros países e analogias em diferentes populações quanto ao aspecto da doença cárie. Entretanto, apresenta restrições no diagnóstico de lesões de cárie oculta e de lesões iniciais em esmalte, uma vez que registra apenas lesões cavitadas subestimando o número existente de lesões de cárie. O CPO registra a

prevalência de cárie dentária no indivíduo tanto por superfícies ou por dentes cariados (C), perdidos (P) e obturados (O)³.

Considerando o principal ponto negativo do CPO, ou seja, diagnóstico da experiência de cárie apenas pela presença de cavidade, um grupo de pesquisadores, em 2004, elaborou o ICDAS – Sistema Internacional de diagnóstico e avaliação de lesões de cárie, para registro da doença ainda nos estágios iniciais de perda mineral⁴, tendo em vista o declínio da prevalência de cárie nas últimas décadas. Em março de 2005 este mesmo grupo realizou adequações no sistema e assim passou a ser denominado ICDAS II⁵. O ICDAS II já foi testado, apresentando bons resultados de reprodutibilidade e precisão no diagnóstico de cárie oclusal em diferentes fases do processo da doença, comparáveis aos dados anteriormente reportados na literatura, em que se utilizou sistema de classificação visual semelhante⁶

Índice pufa/PUFA

Muito embora a saúde bucal tenha melhorado nas últimas décadas nos países desenvolvidos, a cárie dentária ainda é considerada um grande problema de saúde pública⁷. O tratamento da cárie dentária em crianças menores é praticamente inexistente nos países em desenvolvimento e nos subdesenvolvidos⁸. O problema das lesões não tratadas está documentado em diversos estudos^{9,10,11}.

Tendo em vista a epidemia mundial de lesões de cárie não tratadas em crianças, percebeu-se a necessidade urgente de se estabelecer sistemas com escores que avaliassem e quantificassem os vários estágios avançados da

doença. A falta de um índice apropriado resultou em poucos dados de base populacional que revelasse a prevalência de lesões com envolvimento pulpar ou infecção^{12,13}. O índice CPO não detecta as consequências clínicas das lesões cáries não tratadas, tais como envolvimento pulpar e infecção, estágios mais graves da doença do que propriamente as lesões de cárie em si. Neste sistema, uma cavidade profunda com envolvimento pulpar é registrada no código “cárie de dentina”^{14,15}. Então, pesquisadores de 4 países propuseram um índice denominado pufa/PUFA para dentição decídua e permanente, respectivamente, com o objetivo de se determinar a prevalência e registrar a gravidade das consequências de lesões de cárie não tratadas¹⁶, como complemento e não em substituição aos índices utilizados para classificar a doença.

Justificativa

O ICDAS II tem sido utilizado em diferentes regiões e recomendado internacionalmente como um índice a ser empregado em substituição ao CPO, em função das vantagens apresentadas no diagnóstico de lesões iniciais de cárie. Desta forma, seria de extrema importância que profissionais brasileiros fossem treinados e calibrados para a utilização do referido índice, tornando os dados levantados no Brasil comparáveis com aqueles obtidos em outros países.

No que se refere ao pufa/PUFA, havia apenas um artigo publicado previamente ao presente estudo, que foi resultado do primeiro levantamento epidemiológico¹⁶ utilizando CPO e pufa/PUFA..

Além disso, em 2008, um grupo de pesquisadores da UnB começou uma investigação sobre o custo efetividade de 3 medidas de cuidado de saúde bucal, incluindo crianças de escolas públicas em área sócio-econômica desfavorecida do Distrito Federal do Brasil. O primeiro passo para execução do referido estudo foi a realização de um levantamento epidemiológico, com o objetivo de avaliar o estado de saúde bucal de escolares residentes no Paranoá. Pelo fato dessa comunidade ter sido considerada uma população com alta prevalência de cárie, o levantamento epidemiológico incluiu a avaliação das conseqüências de lesões de cárie em dentina não tratadas usando o índice pufa/PUFA¹⁶, além da avaliação de lesões de cárie usando o índice ICDAS II⁴. Neste aspecto, a presente investigação é pioneira em associar os índices ICDAS II e pufa/PUFA.

Objetivos

Registrar a prevalência de cárie em crianças entre 6-7 anos de idade das Escolas Públicas do Paranoá/DF

Os objetivos específicos foram:

- Avaliar a prevalência e severidade das conseqüências clínicas das lesões de cárie não tratadas em escolares utilizando-se os índices pufa/PUFA e ICDAS II
- Investigar os determinantes das conseqüências das lesões cariosas não tratadas
- Investigar os determinantes da cárie dentária

Referências

1. Last JM, editor. A dictionary of epidemiology. 4thed. New York: Oxford University Press; 2001
2. Dicker R, Coronado F, Koo D, Parrish RG. Principles of Epidemiology in Public Health Practice. 3rd edition; 2006. Disponível em: http://bookstore.phf.org/product_info.php?products_id=12 . Acesso em jan 2011
3. Fejerskov O, Kidd E. Cárie Dentária – A Doença e seu Tratamento Clínico. São Paulo: Santos; 2005
4. Pitts N: ICDAS - an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. Community Dent Health 2004;21:193-198.
5. Zandoná, A. G. F. Identificação de Problemas. Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de cárie – ICDAS II. In: Pinto, V. G. Saúde Bucal Coletiva. São Paulo. Ed. Santos, 2008, c. 5, p. 206- 219
6. Jablonski-Momeni et al. Reproducibility and Accuracy of the ICDAS II for detection of occlusal caries in vitro. Caries Research. V. 42, n.2, p. 79-87, 2008
7. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003. Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31 (Suppl.1): 3-24

8. Baelum V, van Palesnstein Helderma WH, Hugoson A, Yee R, Fejerskov O. A global perspective on changes for dentistry. *J. Oral Rehab* 2007; 34: 872-906
9. Reisine ST. The impact of dental conditions on social functioning and quality of life. *Annual Rev Public Health* 1998; 9:1-19 era 8 e 9
10. Low W, Tan S, SchwartzS. The effect of severe caries on the quality of life in young children. *Pediatr Dent* 1999; 21:325-6
11. Filstrup SL, Briskie D, da Fonseca M, Lawrence L, Wandera A, Inglehart MR. Early childhood caries and quality of life: child and parent perspectives.. *Pediatr Dent* 2003; 25:431-40
12. Manji F, Fejerskov O, Baelum V, Luan W-M, Chen X. The epidemiological features of dental caries in African and Chinese populations: implication for risk assessment. In: Johnson NW editor. *Risk markers for oral diseases, Dental caries markers for high and low risk groups and individuals.* Cambridge: Cambridge University Press; 1991; 62-100
13. Pine C, Harris VR, Burnside G, Merrett MCE. An investigation of the relationship between untreated decayed teeth and sepsis in 5-year-old children. *British Dent J* 2006; 200: 45-7
14. World Health Organization. *A guide to oral health epidemiological investigations.* Geneva: World Health Organization; 1979
15. Pitts NB, Fyffe HE. The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. *J Dent Res* 1988;67:592-6
16. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W. PUFA – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent oral Epidemiol* 2010; 38: 77-82

CAPÍTULO 2

Metodologia

Este capítulo trata da Metodologia detalhada utilizada em comum nos dois artigos que compõem esta dissertação, descrevendo as peculiaridades requeridas em cada etapa da pesquisa tanto para o ICDAS II quanto para o pufa/PUFA

Populaçãode Estudo

O levantamento foi realizado no Paranoá, área desfavorecida do Distrito Federal do Brasil, habitada por 63.000 pessoas, que se localiza a 28 Km do centro de Brasília, capital do país e que possui renda per capita média de R\$ 328,00 ao mês, conforme dados do governo do DF de 2008¹.

O levantamento epidemiológico fez parte de um estudo que avaliou o custo-efetividade aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Brasília, referência 081/2008 (ANEXO 3) e registrado no Centro de Registro de Pesquisa Holandês, sob onúmero 1699. Foi feito contato com a Secretaria de Educação Regional com a finalidade de expor o Projeto para obter permissão para realização do Levantamento nas Escolas e fazer visitas prévias a fim de localizar áreas disponíveis nas Escolas para os exames. Através de reunião com Diretores, Pais e Professores o projeto também foi apresentado, momento no qual foi explicada a natureza voluntária da participação das crianças e o conteúdo da pesquisa, descritas no Termo de Consentimento (ANEXO 2)

A população de escolares entre 6-7 anos no Paranoá era de 1.136. Os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram aplicados:

Critério de inclusão: crianças nascidas entre o período de 01/01/2002 e 16/03/2003, matriculadas nos 1^{os} e 2^{os} anos das 6 escolas públicas do Paranoá, cujos Pais assinaram o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Informado.

Critérios de exclusão: crianças cujos Pais não assinaram o TCLE e crianças portadoras de necessidade especial cujo exame clínico não foi possível.

Após a aplicação destes critérios e considerando aquelas crianças que não estavam presentes na escola no momento do exame, o total de crianças avaliadas foi de 835 (423 meninos e 412 meninas).

Calibração dos examinadores

O exame bucal foi realizado por 3 examinadores treinados e calibrados. O método de treinamento e calibração dos examinadores para o índice ICDAS II, foi baseado no Programa proposto pelo Comitê do ICDAS²: 1 dia de teoria, baseado no CD disponível no *website* do ICDAS; 5 dias de calibração dos examinadores, trabalhando com 5 crianças cada dia; 5 dias determinando a confiabilidade entre os 3 examinadores com 10 crianças de 6-7 anos, por dia. Durante estes dias, a calibração dos examinadores e o teste de confiabilidade foram realizados também para outras condições avaliadas, tais como placa visível, sangramento gengival, morfologia de fôssulas e fissuras, mensuração das cavidades em dentina e o índice PUFA³, que foi utilizado pra avaliar as condições bucais resultantes das lesões cariosas não tratadas na dentição decídua. Este índice apresenta 4 possíveis códigos, desde polpa exposta à presença de abscesso. O método de treinamento e calibração para o PUFA se baseou no Programa de *Power Point*, gentilmente cedido pelos próprios criadores do índice. Os examinadores foram supervisionados por um epidemiologista experiente.

Exame

Os exames foram conduzidos nas escolas entre 16 de Março e 30 de Junho de 2009 e foram interrompidos por um mês, devido à greve dos professores. Duas das escolas tinham consultório odontológico completo (Figura 1) e nas demais escolas foram disponibilizadas maca, luminária e compressor portáteis (Figura 2). Cada examinador foi auxiliado por uma assistente para anotações dos dados obtidos durante os exames (Figura 3).

Instrumental: espelho bucal, sonda exploradora de extremidade arredondada (*ball-ended Explorer*, conforme recomendado pela OMS) e pinça clínica (Figura 4).



Fig. 1 Consultório completo, no CAIC Sta Paulina



Fig. 2 Equipamentos portáteis, na EC 3



Fig. 3: Presença de ASB, nas anotações, EC 3



Fig. 4: Mesa clínica simplificada

Materiais de consumo: luvas descartáveis, rolos de algodão, gaze, água destilada, fio dental, escovas de Robson.

Equipamento: luminária, seringa de ar comprimido, compressor portátil, autoclave, micro motor e contra ângulo.

Móveis: duas cadeiras, maca e mesa de apoio.

Materiais diversos: ficha clínica, lápis, borracha, prancheta, lixeira, esponja, detergente, toalhas de papel descartável, álcool 70%.

Todas as crianças participantes foram examinadas em maca ou consultório dentário e submetidas à seguinte sequência durante os exames, registrados em ficha própria (ANEXO 1):

1- Presença de dentes com sintomatologia dolorosa: as crianças foram questionadas quanto à existência de dor associada aos dentes e deveriam indicar quantos e quais dentes estavam doendo, espontaneamente.

2- Índice de placa visível (IPV)⁴, realizado por exame visual, em que cada face vestibular de todos os dentes recebeu pontuação 1 para presença de placa ou 0 para ausência (Figura 5).

3- Índice de sangramento gengival (ISG)⁵: foi feita sondagem no sulco gengival (com sonda periodontal OMS) de todos os dentes, tanto pela face vestibular como palatina. Quando ocorreu sangramento até 10 segundos após sondagem recebeu pontuação 1 ou 0 se não foi observado sangramento (Figura 6).



Fig. 5: Avaliação de IPV



Fig. 6: Avaliação de ISG, com sonda da OMS

4- Presença de lesões cáries: cada examinador realizou escovação completa dos dentes, sem creme dental, remoção de placa ou resíduo remanescente com sonda de ponta esférica; cada dente foi examinado ainda úmido e em seguida seco pelo uso de rolos de algodão e seringa de ar comprimido por 5 segundos. A sondagem para pesquisa de cárie foi feita com espelho bucal e sonda exploradora de extremidade circular. O ICDAS II², que consiste num sistema de códigos de 2 dígitos foi usado para diagnosticar a experiência de cárie. A 1ª coluna de dígitos se refere à presença de selantes ou restaurações (códigos de 0 a 8) e a 2ª coluna se refere aos vários estágios de progressão da lesão (códigos de 0 a 6). Quatro códigos especiais de 2 dígitos completam o índice (Tabela 1). Através dos códigos 1, 2 e 3, foram diagnosticadas alterações iniciais em esmalte (Figuras de 7-14)⁷.

Tabela 1 - Códigos e descrição do ICDAS II

1º dígito código	Descrição	2º dígito códigos	Descrição
0	Hígida	0	Hígida
1	Sealante parcial	1	1ª mudança visual no esmalte
2	Selante completo	2	Mudança distinta no esmalte
3	Restauração estética	3	Microcavitação
4	Restauração em amálgama	4	Sombra adjacente à dentina, com ou sem cavitação
5	Coroa de aço	5	Cavidade distinta com dentina visível
6	Coroa de Porcelana, ouro ou Veneer	6	Cavidade distinta e extensa com dentina visível
7	Restauração perdida ou fraturada		
8	Restauração temporária		
Códigos Especiais	Descrição		
96	Dente cuja face não pode ser visualizada		
97	Dente ausente devido a cárie		
98	Dente ausente por outras razões		
99	Não erupcionado		



Fig. 7: ICDAS II, código 0, superfície hígida

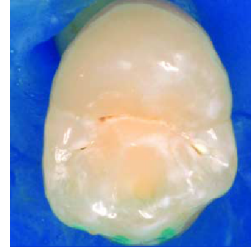


Fig. 8: ICDAS II, código 1, primeira mudança visual no esmalte

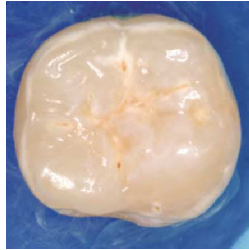


Fig. 9: ICDAS II, código 2, mudança

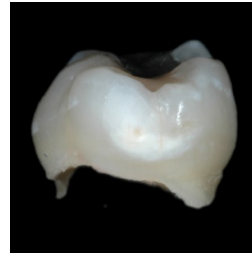


Fig. 10: ICDAS II, código 3, microcavitação visual distinta no esmalte

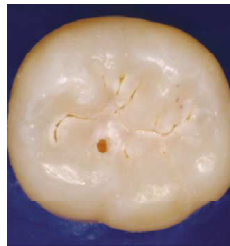


Fig. 11: ICDAS II, código 4, sombra com cavitação



Fig. 12: ICDAS II, código 4, sombra sem cavitação



Fig. 13: ICDAS II, código 5 cavidade distinta, com dentina visível



Fig. 14: ICDAS II, código 6, cavidade extensa

5- Tamanho das cavidades de cárie dos molares decíduos: nas faces oclusal, vestibular, lingual e proximais as cavidades foram classificadas em 3 tamanhos (pequena, média e grande).

6- Morfologia das fissuras⁶: os primeiros molares permanentes foram avaliados por inspeção visual e as fissuras classificadas em rasas, intermediárias ou profundas.

7- Lesões de cárie não tratadas: foi utilizado o índice pufa/PUFA³ (Tabela 2). Os dentes foram avaliados apenas visualmente e receberam códigos em letra maiúscula, para os permanentes e minúscula, para os decíduos e somente um código foi marcado por dente. Em caso de dúvida, foi usado o código menos grave. Não foram registradas lesões em tecido mole que não estivessem relacionadas a um dente com envolvimento pulpar visível como consequência de cárie (Figuras de 15-18)⁸.

Tabela 2 - Descrição dos códigos pufa/PUFA

Codigos		Descrição
Dente Permanente	Dente Decíduo	
P	p	Envolvimento pulpar – a câmara pulpar é visível ou a coroa foi destruída por cárie e somente restos radiculares e fragmentos estão presentes.
U	u	Ulceração devido à cárie - fragmentos cortantes e deslocados de dentes com envolvimento pulpar ou restos radiculares que causaram úlcera traumática nos tecidos moles circunvizinhos.
F	f	Fístula – presença de pus na fístula relacionada ao dente com envolvimento pulpar.
A	a	Abscesso – presença de pus no edema relacionado ao dente com envolvimento pulpar.



Fig. 15, código pufo "p", envolvimento pulpar
tecido mole devido à cárie



Fig. 16, código pufo "u" ulceração no



Fig. 17, código pufo "f", fistula



Fig. 18, código pufo "a", abscesso

Confiabilidade dos dados coletados

A confiabilidade intra e inter examinador tanto para o índice pufo/PUFA como para o diagnóstico de lesões de cárie, avaliação de selantes e restaurações nas dentições decídua e permanente foi determinada usando o coeficiente kappa em 7.8% da amostra. Os resultados estão apresentados na Tabela 3 e 4, respectivamente e mostra bom nível de confiabilidade.

Tabela 3 - Confiabilidade intra e inter examinador (coeficiente kappa) do diagnóstico das conseqüências das lesões de cárie não tratadas, usando o índice pufa/PUFA

Examinadores	N crianças	pufa
1-1	16	0.89
2-2	16	0.61
3-3	02	ND
1-2	57	0.80
1-3	09	ND
2-3	08	1.0

ND = não determinado (crianças selecionadas randomicamente para dois exames não apresentaram código pufa).

Tabela 4 - Confiabilidade intra e inter examinador (coeficiente kappa e porcentagem de escores corretos observados) no diagnóstico de cárie dentária, de acordo com o ICDAS II, nas dentições decídua e permanente para dentes sadios versus lesões cariosas e para lesões cavitadas versus lesões não cavitadas

Examinador	Hígida versus lesão de cárie						Lesão cavitada versus lesão cariosa não cavitada			
	N	κ Perm	P _{obs} (%)	N	κ Decídua	P _{obs} (%)	κ Perm	P _{obs} (%)	κ Decídua	P _{obs} (%)
Confiabilidade - Intra										
1 - 1	385	0.84	96.9	1179	0.83	94.1	1.00	100	0.92	98.9
2 - 2	378	0.78	95.2	1170	0.81	94.2	0.40	99.9	0.81	97.4
3 - 3	20	1.00	100	140	0.97	99.9	1.00	100	1.00	100
Confiabilidade - Inter										
1 - 2	1349	0.47	92.6	4056	0.72	93.0	0.54	99.9	0.86	98.3
1 - 3	189	0.59	94.2	652	0.79	94.2	1.00	100	0.92	99.9
2 - 3	135	0.76	97.8	576	0.88	97.4	1.00	100	0.96	99.9

N = número de superfícies dentárias

κ Perm = coeficiente kappa da dentição permanente

κ Dec = coeficiente kappa dentição decídua

P_{obs} = porcentagem dos escores corretos observados

Análise estatística

Todos os dados coletados foram inseridos num programa de entrada de dados especialmente desenvolvido para a pesquisa epidemiológica. O banco de dados foi exportado para um arquivo Excel e confirmada sua precisão. As análises foram feitas por um bioestatístico, usando a versão SAS 9.2 software.

A prevalência dos códigos pufa/PUFA foi a variável dependente. As variáveis independentes foram gênero, idade (6, 7 anos), escola (1 – 6), histórico de extração (sim/não) e dor de dente (sim/não). O procedimento GLM (ANOVA) foi usado para testar os principais efeitos e interações das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes. O teste chi-square e odds ratio foram usados para quantificar os efeitos. A diferença do nível de significância estatística foi estimado em $\alpha=0.05$.

Os códigos ICDAS II foram convertidos em componentes do índice ceo-s/CPO-S, para calcular a experiência de cárie nos modos como se segue: o componente c/C foi constituído pelo componente c_2/C_2 , compreendendo os códigos de 1 a 6 e pelo componente c_3/C_3 , compreendendo os códigos de 4 a 6. O componente o/O foi constituído pelo componente o_2/O_2 que incluiu restaurações sem lesões de cárie em esmalte ou em dentina diagnosticadas na mesma superfície dentária e no componente o_3/O_3 que incluiu restaurações sem lesão de cárie em dentina diagnosticada na mesma superfície. Isto significou que para restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie, os códigos 1 a 6 foram acrescentados ao componente c/C para calcular os valores de $c_2e_{o_2-s}/C_2PO_2-S$. Para calcular os valores $c_3e_{o_3-s}/C_3PO_3-S$, as restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie de códigos 1 a 3

foram acrescentadas ao componente os/OS e as restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie de códigos 4 a 6 foram acrescentadas ao componente c/C. Dessa maneira, três diferentes componentes o/O tiveram que ser formados: o_2/O_2 , o_3/O_3 e o_icdas/O_ICDAS (quantidade total de restaurações). Foram necessárias estas diferenciações para que, em contraste aos índices de um dígito em que o examinador decide qual código é dado para uma superfície dentária, o sistema de dois dígitos do ICDAS II deixa esta decisão para aqueles encarregados da análise dos dados. Na presente investigação, as escolhas foram feitas com base na regra que dá preferência à lesão de cárie de dentina sobre a restauração, caso esteja na mesma superfície dentária. A perda de um dente por cárie recebeu um fator de correção de três superfícies. Isto significa que a perda de um dente contou como perda de 3 superfícies e/P na contagem do ceos/CPOS¹⁵.

Não foi possível o cálculo da experiência de cárie por dente usando o ICDAS II sem o exercício de conversão, pois 4 ou 5 combinações de códigos de 2 dígitos puderam ser registradas por dente, dependendo da quantidade de superfícies de cada dente. Com relação ao cálculo das contagens c_2eO_2-d/C_2PO_2-D , o componente c/C foi escolhido quando uma lesão de cárie e uma restauração foram registradas no mesmo dente. Os dentes que apresentaram apenas códigos de restauração sem lesões de cárie registradas nas superfícies dentárias foram registradas o_2/O_2 . Com relação ao cálculo das contagens c_3eO_3-d/C_3PO_3-D o registro de uma lesão de cárie códigos de 4 a 6 e de uma restauração no mesmo dente, foi acrescentado ao componente c/C. Se uma lesão de cárie códigos 1 a 3 e um código de restauração fossem registrados para o mesmo dente ou se foi registrado somente um código de restauração, o

dente foi pontuado como o_3/O_3 . Não foi possível o cálculo das pontuações $o_{icdas-d}/O_{ICDAS-D}$ da mesma maneira feita para as superfícies dentárias. Dessa forma, tornou-se impossível calcular exatamente quantas restaurações por dente estavam presentes, porque um dente poderia apresentar uma restauração associada a uma lesão de cárie em uma superfície, assim como uma diferente restauração sem lesões de cárie em outra superfície. Conseqüentemente, somente uma dessas condições foi considerada para contagem de cárie naquele dente.

As variáveis independentes foram gênero e idade, enquanto as variáveis dependentes foram $c_2e_{o_2-s}/C_2PO_2-S$, $c_2e_{o_2-d}/C_2PO_2-D$, $c_3e_{o_3-s}/C_3PO_3-S$, $c_3e_{o_3-d}/C_3PO_3-D$. Foram utilizados ANOVA e o teste Scheffe para testar as diferenças em variáveis de cárie entre os dois gêneros e entre os dois grupos etários. O nível de significância estatística foi estabelecido em $\alpha = 0.05$.

Referências

1. Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan) (2008) Distrito federal - Síntese de Informações Socioeconômicas. Brasília: Codeplan, p.89.
2. ICDAS Coordinating Committee (2009) Criteria manual, revised in December and July 2009. ICDAS website.
3. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W (2010) PUFA-an index of clinical consequences of untreated dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 38:77-82.
4. Alaluusua S, Malmivirta R (1994) Early plaque accumulation – a sign for caries risk in young children. Community Dent Oral Epidemiol 22:273-276.
5. Ainamo J, Bay I (1975) Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. Int Dent J 25:229-235.
6. Symons AL, Chu CY, Meyers IA (1996) The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. J Oral Rehabil 23:791-798.
7. Zandoná, A F and Dominick Zero. Diagnostic tools for early caries detection. J Am Dent Assoc 2006; 137; 1675-1684
8. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W (2010). Power Point para treinamento e calibração dos examinadores para uso dos códigos pufa/PUFA.
9. Figura nº 12, do Capítulo 2, foi cedida gentilmente por Dra. Ana Luiza de Souza em 26/10/11.

Capítulo 3

Prevalência de cárie dentária em população infantil de uma área desfavorecida do Brasil, utilizando o índice ICDAS II

Este capítulo foi publicado na Revista Clinical Oral Investigations Journal 2011, disponível *online*, desde 8 de março de 2011 como: R.G. de Amorim, M.J. Figueiredo, S.C. Leal, J. Mulder, J.E. Frencken. Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II.

Resumo

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a experiência de cárie em crianças de 6 a 7 anos de idade, em uma área sócio-econômica desfavorecida do Distrito Federal do Brasil, utilizando o sistema ICDAS II, e investigar fatores determinantes da cárie dentária. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada em 6 escolas públicas, por 3 examinadores calibrados, em uma amostra de 835 crianças. Foi necessário converter os códigos ICDAS II em componentes do índice cpo/CPO ao nível dos dentes e das superfícies, resultando em variáveis de cárie dentária incomuns, para viabilizar relatórios significativos sobre os dados encontrados. **Resultados:** A prevalência de cárie dentária, incluindo lesões no esmalte e na dentina, na dentição decídua, foi de 95,6% e em dentes permanentes foi de 63,7%. Os valores médios de $c_2e_0_2-d$ (lesões no esmalte e dentina), $c_3e_0_3-d$ (lesões na dentina) e os índices C_2PO_2-D e C_3PO_3-D foram de $6,9 \pm 3,8$, $3,2 \pm 3,4$, $1,7 \pm 1,6$ e $0,2 \pm 0,5$, respectivamente. As lesões de cárie no esmalte foram as mais prevalentes tanto para os índices ce_0-d/s como $CPO-D/S$. Crianças com 7 anos de idade apresentaram, estatisticamente, maior quantidade de cárie no esmalte e na dentina em dentes permanentes, comparadas às crianças com 6 anos de idade. **Conclusão:** Utilizando o ICDAS II, a prevalência de cárie dentária em ambas as dentições foi bastante elevada. Em ambas as dentições, o componente “cariado” foi predominante, com pouquíssimas restaurações ou extrações observadas. **Relevância Clínica:** Este novo índice leva à supervalorização da experiência de cárie dentária, dificultando a apresentação dos resultados. Deve-se chegar a um consenso em relação às orientações sobre análise de dados e apresentação de

resultados antes que este índice passe a ser utilizado em escala mundial.

Palavras-chave: ICDAS II, CPO, epidemiologia da cárie, prevalência de cárie, experiência de cárie, Brasil

Introdução

As Políticas de saúde bucal deveriam ter como objetivo principal resolver os problemas de saúde bucal, considerando a comunidade como um todo. Um levantamento epidemiológico bem conduzido traduz o estado de saúde bucal de uma população específica em uma determinada época e se constitui em um importante instrumento no qual os gastos públicos destinados ao cuidado bucal poderiam se basear. Tais levantamentos são essenciais para o desenvolvimento e a implementação de programas efetivos de cuidados de saúde bucal¹.

Escolares tem sido o foco de programas destinados a prevenir o desenvolvimento de lesões de cárie e retardar sua progressão ainda nas fases iniciais^{2,3}. O controle da cárie no esmalte, por meio de atividades preventivas e de promoção durante a infância, seria economicamente vantajoso, pois estas lesões não exigem tratamentos complexos, assim, mais pessoas seriam orientadas em como conservar saudavelmente seus dentes até a idade adulta⁴.

Em 2008 a Universidade de Brasília iniciou uma investigação sobre a relação custo-efetividade de três abordagens de cuidados de saúde bucal destinadas às crianças de escolas públicas de uma área sócio-econômica desfavorecida, localizada no Distrito Federal do Brasil. As crianças desta comunidade nunca foram submetidas à investigação bucal sistemática. Assim, foi necessário um levantamento epidemiológico para identificar as crianças que possuíam os critérios necessários para inclusão no estudo comparativo de cuidados da saúde bucal.

Nos últimos anos foi desenvolvido um novo sistema de avaliação de cárie, denominado ICDAS II – sistema internacional de diagnóstico e avaliação de cárie, cujos códigos incluem desde a primeira alteração visual no esmalte até uma cavidade extensa em dentina. Os níveis de confiabilidade, sensibilidade e especificidade desse sistema foram considerados bons^{5,6}. A elaboração do índice ICDAS II deveria ser vista como uma resposta à gradual diminuição da prevalência de cárie em muitos grupos populacionais e uma subsequente necessidade de avaliação de lesões de cárie no esmalte⁷. O formato atual do índice CPO, utilizado em levantamentos epidemiológicos de cárie desde 1939, é incapaz de fornecer tais informações⁸.

Considerando a importância de se avaliar a cárie dentária em todas as suas manifestações e o fato de que nenhum estudo usando o ICDAS II envolvendo brasileiros foi publicado, é que no início de 2009 um grupo de pesquisadores decidiu utilizar este sistema no levantamento epidemiológico em relação ao estudo do custo-efetividade.

O objetivo deste trabalho foi reportar a situação da cárie dentária em escolares economicamente desfavorecidos, utilizando o sistema ICDAS II e investigar os determinantes da cárie dentária.

Metodologia

População de estudo

O levantamento foi realizado no Paranoá, área suburbana do Distrito Federal do Brasil, que se localiza a 28 Km do centro de Brasília, capital do

país, e é habitada por 63.000 pessoas, possuindo uma renda per capita média de R\$ 328,00 ao mês, conforme dados do governo do DF de 2008.

O levantamento epidemiológico fez parte do estudo de custo-efetividade aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Brasília, (081/2008 – ANEXO 3) e foi registrado no Centro de Registro de Pesquisa Holandês, sob o número 1699. Todas as crianças entre 6-7 anos matriculadas nos 1^{os} e 2^{os} anos das 6 escolas públicas do Paranoá foram convidadas a participar do estudo. As informações sobre o exame bucal foram fornecidas às crianças e aos seus pais. Foi também apresentado um Termo de consentimento explicando a natureza voluntária da participação e o conteúdo da pesquisa. Foram excluídas deste estudo crianças cujos pais não assinaram o Termo de Consentimento e aquelas com necessidade especial no qual o exame bucal não foi possível.

Calibração dos examinadores

Os exames bucais foram realizados por 3 dentistas treinados e calibrados. O índice ICDAS II, que é um sistema de códigos de 2 dígitos, foi usado para diagnóstico de experiência de cárie. A 1^a coluna de dígitos se refere à presença de selantes ou restaurações (códigos que variam de 0 a 8) e a 2^a coluna de dígitos, aos vários estágios de progressão da lesão de cárie (códigos que variam de 0 a 6). Para completar, existem 4 códigos especiais de dois dígitos (Tabela 1). O método de treinamento para o uso do ICDAS II foi baseado no programa proposto pelo Comitê do ICDAS e ocorreu como se segue: um dia de teoria baseado no CD¹⁰ de aprendizagem disponível no

website do ICDAS; 5 dias de calibração dos examinadores, usando 5 crianças cada dia; 5 dias para se determinar a confiabilidade de utilização do ICDAS entre os 3 examinadores em 10 crianças de 6-7 anos, por dia. Os examinadores foram supervisionados por um epidemiologista experiente. Durante estes dias, a calibração dos examinadores e o teste de confiabilidade foram também feitos para outras condições bucais avaliadas, tais como placa visível, sangramento gengival, morfologia de fósulas e fissuras, mensuração das cavidades dentárias e índice pufa.

Tabela 1 - Códigos e descrição do ICDAS II.

1º dígito código	Descrição	2º dígito códigos	Descrição
0	Hígida	0	Hígida
1	Sealante parcial	1	1ª mudança visual no esmalte
2	Selante completo	2	Mudança distinta no esmalte
3	Restauração estética	3	Microcavitação
4	Restauração em amálgama	4	Sombra adjacente à dentina, com ou sem cavitação
5	Coroa de aço	5	Cavidade distinta com dentina visível
6	Coroa de Porcelana, ouro ou Veneer	6	Cavidade distinta e extensa com dentina visível
7	Restauração perdida ou fraturada		
8	Restauração provisória		
Códigos Especiais	Descrição		
96	Dente cuja face não pode ser visualizada		
97	Dente ausente, devido a cárie		
98	Dente ausente por outras razões		
99	Não erupcionado		

Exame

Os exames foram conduzidos nas escolas de 16 de Março a 30 de Junho de 2009 e foram interrompidos por um mês devido à greve dos professores. Duas das escolas tinham consultório odontológico completo e nas demais escolas foram disponibilizadas maca, luminária e compressor portáteis. Cada examinador foi auxiliado por uma assistente para anotações dos dados obtidos durante os exames.

Todas as crianças participantes foram submetidas à seguinte sequência durante os exames: questionamento sobre dor de dente, avaliação da placa bacteriana, de acordo com o índice de placa visível¹¹, avaliação das condições gengivais de acordo com o índice de sangramento gengival¹², classificação da morfologia das fósulas e fissuras para 1^{os} molares permanentes¹³, diagnóstico de cárie de acordo com o ICDAS II nas dentições decídua e permanente¹⁶, avaliação do tamanho das cavidades dentárias em dentes decíduos; avaliação das consequências das cavidades não tratadas, de acordo com o índice pufa/PUFA¹⁴.

Após a avaliação da placa visível e do sangramento gengival, os examinadores escovaram os dentes das crianças, sem pasta dental, seguindo as instruções do Comitê do ICDAS. Foi passado o fio dental nas superfícies proximais e, como foi observado durante o exercício de calibração, este procedimento facilitou o exame das superfícies. Remanescente de alimento ou placa foi removido com a sonda da OMS e/ou gaze.

Confiabilidade dos dados coletados

A confiabilidade intra e inter examinador do diagnóstico das lesões de cárie, avaliação de selantes e restaurações nas dentições decídua e permanente foi determinada, usando 7,8% das crianças e o coeficiente kappa. Os resultados estão apresentados na Tabela 2 e mostram alto nível de confiabilidade.

Tabela 2 - Confiabilidade intra e inter examinador (coeficiente kappa e porcentagem de escores corretos) no diagnóstico de cárie dentária, de acordo com o ICDAS II, nas dentições decídua e permanente

Examinador	Hígida versus lesão de cárie						Lesão cavitada versus lesão cariosa não cavitada			
	N	κ Perm	P _{obs} (%)	N	κ Decídua	P _{obs} (%)	κ Perm	P _{obs} (%)	κ Decídua	P _{obs} (%)
Confiabilidade - Intra										
1 - 1	385	0.84	96.9	1179	0.83	94.1	1.00	100	0.92	98.9
2 - 2	378	0.78	95.2	1170	0.81	94.2	0.40	99.9	0.81	97.4
3 - 3	20	1.00	100	140	0.97	99.9	1.00	100	1.00	100
Confiabilidade - Inter										
1 - 2	1349	0.47	92.6	4056	0.72	93.0	0.54	99.9	0.86	98.3
1 - 3	189	0.59	94.2	652	0.79	94.2	1.00	100	0.92	99.9
2 - 3	135	0.76	97.8	576	0.88	97.4	1.00	100	0.96	99.9

N = número de superfícies dentárias

κ Perm = coeficiente kappa da dentição permanente

κ Dec = coeficiente kappa dentição decídua

P_{obs} = porcentagem dos escores corretos observados

Análise estatística

Todos os dados coletados foram inseridos num programa de entrada de dados especialmente designado para este levantamento epidemiológico. O banco de dados foi transferido para um arquivo Excel e conferido quanto à sua precisão. As análises foram feitas por um bioestatístico que utilizou a versão SAS 9.2 *software*.

Os códigos ICDAS II foram convertidos em componentes do índice ceo-s/CPO-S, para calcular a experiência de cárie nos modos como se segue: o componente c/C foi constituído pelo componente c_2/C_2 , compreendendo os códigos de 1 a 6 e pelo componente c_3/C_3 , compreendendo os códigos de 4 a 6. O componente o/O foi constituído pelo componente o_2/O_2 que incluiu restaurações sem lesões de cárie em esmalte ou em dentina diagnosticadas na mesma superfície dentária e no componente o_3/O_3 que incluiu restaurações sem lesão de cárie em dentina diagnosticada na mesma superfície. Isto significou que para restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie, os códigos 1 a 6 foram acrescentados ao componente c/C para calcular os valores de $c_2e_{o_2-s}/C_2PO_2-S$. Para calcular os valores $c_3e_{o_3-s}/C_3PO_3-S$, as restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie de códigos 1 a 3 foram acrescentadas ao componente os/OS e as restaurações diagnosticadas em conjunto com lesões de cárie de códigos 4 a 6 foram acrescentadas ao componente c/C. Dessa maneira, três diferentes componentes “o” tiveram que ser formados: o_2/O_2 , o_3/O_3 e o_icdas/O_ICDAS (quantidade total de restaurações). Foram necessárias estas diferenciações para que, em contraste aos índices de um dígito em que o examinador decide qual código é dado para

uma superfície dentária, o sistema de dois dígitos do ICDAS II deixa esta decisão para aqueles encarregados da análise dos dados. Na presente investigação, as escolhas foram feitas com base na regra que dá preferência à lesão de cárie de dentina sobre a restauração, caso esteja na mesma superfície dentária. A perda de um dente por cárie recebeu um fator de correção de três superfícies. Isto significa que a perda de um dente contou como perda de 3 superfícies e/P na contagem do ceos/CPOS¹⁵.

Não foi possível o cálculo da experiência de cárie por dente usando o ICDAS II sem o exercício de conversão, pois 4 ou 5 combinações de códigos de 2 dígitos puderam ser registradas por dente, dependendo da quantidade de superfícies de cada dente. Com relação ao cálculo das contagens c_2eO_2-d/C_2PO_2-D , o componente c/C foi escolhido quando uma lesão de cárie e uma restauração foram registradas no mesmo dente. Os dentes que apresentaram apenas códigos de restauração sem lesões de cárie registradas nas superfícies dentárias foram registradas o_2/O_2 . Com relação ao cálculo das contagens c_3eO_3-d/C_3PO_3-D o registro de uma lesão de cárie códigos de 4 a 6 e de uma restauração no mesmo dente, foi acrescentado ao componente c/C. Se uma lesão de cárie códigos 1 a 3 e um código de restauração fossem registrados para o mesmo dente ou se foi registrado somente um código de restauração, o dente foi pontuado como o_3/O_3 . Não foi possível o cálculo das pontuações $o_icdas-d/O_ICDAS-D$ da mesma maneira feita para as superfícies dentárias. Dessa forma, tornou-se impossível calcular exatamente quantas restaurações por dente estavam presentes, porque um dente poderia apresentar uma restauração associada a uma lesão de cárie em uma superfície, assim como uma diferente restauração sem lesão de cárie em outra superfície.

Conseqüentemente, somente uma dessas condições foi considerada para contagem de cárie naquele dente.

As variáveis independentes foram gênero e idade, enquanto as variáveis dependentes foram $c_2e_{pO_2-s}/C_2PO_2-S$, $c_2e_{o_2-d}/C_2PO_2-D$, $c_3e_{o_3-s}/C_3PO_3-S$, $c_3e_{o_3-d}/C_3PO_3-D$. Foram utilizados ANOVA e o teste Scheffe para testar as diferenças em variáveis de cárie entre os dois gêneros e entre os dois grupos etários. O nível de significância estatística foi estabelecido em $\alpha = 0.05$.

Resultados

Distribuição dos sujeitos

A população total de escolares entre 6 e 7 anos de idade era de 1.136. A amostra compreendeu 835 crianças (423 meninos e 412 meninas) com uma idade média de $6,3 \pm 0,5$ anos. A frequência de distribuição das crianças por escola foi de 20,4% (escola 1), 11,4% (escola 2), 15,5% (escola 3), 16,3% (escola 4), 11,1% (escola 5) e 25,4% (escola 6).

Cárie na dentição decídua

A quantidade média de dentes decíduos foi $16 \pm 2,7$. A prevalência total de cárie (primárias e secundárias), incluindo lesões de cárie de esmalte e dentina, foi 95,6%. As lesões de cárie de esmalte (códigos 1, 2 e 3) estavam presentes em 94,5% da amostra, enquanto a prevalência das lesões de cárie em dentina (códigos 4, 5 e 6) foi 67,2%. A prevalência e os escores médios de

todos os códigos do ICDAS II registrados para a dentição decídua estão resumidas na Tabela 3. A prevalência de selantes foi muito baixa (0,1%). As pontuações ceo-s/d médias e os desvios-padrão estão apresentados na Tabela 4. O escore médio do ceo-d foi principalmente atribuído aos componentes c_2 e c_3 , pois tanto o componente “e” como o componente “o” foram muito baixos. Quando as lesões de cárie em esmalte foram incluídas no componente “c”, o escore médio do ceo-d aumentou quase 100% a mais do que quando somente as lesões de cárie em dentina estavam incluídas. As lesões de cárie em dentina foram encontradas principalmente nos 1^{os} e 2^{os} molares e nos incisivos superiores centrais. Na maxila, os 2^{os} molares foram mais afetados que os 1^{os}, enquanto os 1^{os} molares foram os mais afetados na mandíbula. Não foi observada nenhuma diferença estatística significativa entre os gêneros ($p=0,46$) e entre as idades ($p=0,23$), nos escores médios do ceo-s.

Cárie na dentição permanente

O número médio de dentes permanentes presente foi $6 \pm 3,4$. A prevalência de cárie dentária incluindo lesões em esmalte e em dentina foi 63,7%. A prevalência de lesões de cárie em esmalte (códigos 1, 2 e 3) foi 62,7% e a de lesões de cárie em dentina (códigos 4, 5 e 6) foi 10,9%. A Tabela 3 apresenta a prevalência e os escores médios de cada um dos códigos ICDAS II registrados para os dentes permanentes. Os escores médios de CPO-S/D e os desvios-padrão estão apresentados na Tabela 5. O componente “P” foi inexistente e o componente “O” foi extremamente baixo. Os escores médios de CPO-S/D foram quase que somente compostos pelo componente C. Não foi

encontrada nenhuma diferença estatística significativa entre os escores médios do CPO-S relacionados ao gênero ($p = 0,19$), mas um efeito idade ($p < 0,0001$) ocorreu na dentição permanente para o C_2PO_2 -S. Quanto maior a idade mais alta a prevalência de cárie (lesões em esmalte e em dentina). As lesões de cárie em dentina foram encontradas em 3,3% dos dentes permanentes e somente nos 1^{os} molares permanentes. As lesões de cárie em esmalte afetaram 28,3% do número total de dentes permanentes presentes.

Tabela 3 - Prevalência, média e desvio padrão dos códigos ICDAS II nas dentições decídua e permanente de crianças de 6-7 anos. DP = Desvio Padrão

Códigos ICDAS II	Dentição decídua		Dentição Permanente	
	Prevalência (%)	Média ± DP	Prevalência (%)	Média ±DP
00	100.0	57.5 ± 15.7	91.0	21.9 ± 12.9
01	78.2	2.6 ± 2.5	51.3	1.3 ± 1.8
02	78.2	3.0 ± 3.1	32.6	0.6 ± 1.2
03	43.9	0.7 ± 1.1	17.8	0.2 ± 0.6
04	15.8	0.2 ± 0.6	0.2	0.002 ± 0.05
05	64.3	4.5 ± 5.8	10.5	0.2 ± 0.6
06	43.3	2.3 ± 4.3	0.8	0.02 ± 0.4
10	0.1	0.002 ± 0.07	0.1	0.002 ± 0.07
13	----	----	0.1	0.001 ± 0.03
14	----	----	0.1	0.001 ± 0.03
20	----	----	0.4	0.008 ± 0.1
30	10.0	0.4 ± 1.6	0.8	0.01 ± 0.2
32	0.4	0.004 ± 0.08	----	----
33	1.2	0.01 ± 0.19	----	----
34	1.1	0.01 ± 0.14	0.1	0.002 ± 0.07
35	2.9	0.07 ± 0.46	----	----
36	0.7	0.01 ± 0.22	----	----
40	4.4	0.09 ± 0.55	----	----
43	0.5	0.004 ± 0.07	----	----
44	0.1	0.001 ± 0.03	----	----
45	1.1	0.01 ± 0.20	----	----
46	0.1	0.001 ± 0.03	----	----
70	1.1	0.03 ± 0.37	----	----
73	0.1	0.001 ± 0.03	----	----
75	2.1	0.05 ± 0.42	----	----
76	0.8	0.01 ± 0.20	----	----
80	1.4	0.02 ± 0.19	----	----
81	0.2	0.002 ± 0.05	----	----
83	0.2	0.002 ± 0.05	----	----
84	0.4	0.004 ± 0.08	----	----
85	2.4	0.05 ± 0.36	----	----
86	1.5	0.03 ± 0.30	----	----
96	1.2	0.03 ± 0.36	80.4	3.2 ± 2.8
97	8.4	0.6 ± 2.8	----	----
98	1.2	0.06 ± 0.60	0.1	0.005 ± 0.1
99	----	----	100.0	27.7 ± 8.0

Tabela 4 - Média de superfícies cariadas, perdidas e obturadas (ceo-s) /dente (ceo-d) na dentição decídua de crianças de 6-7 anos. DP = Desvio Padrão

ceo-s	Média± DP	ceo-d	Média± DP
c ₂ -s ^a	13.8 ± 10.9	c ₂ -d ^a	6.7 ± 3.7
c ₃ -s ^b	7.3 ± 9.2	c ₃ -d ^b	2.8 ± 3.1
p-s	0.4 ± 1.7	p-d	0.1 ± 0.6
o ₂ -s ^c	0.5 ± 1.9	o ₂ -d ^c	0.1 ± 0.5
o ₃ -s ^d	0.6 ± 2.0	o ₃ -d ^d	0.3 ± 0.9
o_icdas-s ^e	0.8 ± 2.6	c ₂ eO ₂ -d	6.9 ± 3.8
c ₂ eO ₂ -s	14.7 ± 11.6	c ₃ eO ₃ -d	3.2 ± 3.4
c ₃ eO ₃ -s	8.3 ± 10.0	n_dentes	16.0 ± 2.7
n_superfície	71.9 ± 11.2		

^a c₂-s / c₂-d = lesões em esmalte e dentina

^b c₃-s / c₃-d = lesões em dentina

^c o₂-s / o₂-d = restaurações, sem lesões de cárie

^d o₃-s / o₃-d = restaurações, sem lesões de cárie em dentina

^e o_icdas-s = restaurações, sem considerar a condição da lesão de cárie

Tabela 5 - Média de superfícies cariadas, perdidas e obturadas (CPO-S) / dentes (CPO-D) na dentição permanente de crianças de 6-7 anos. DP = Desvio Padrão

CPO-S	Média ±DP	CPO-D	Média ± DP
C ₂ -S ^a	2.5 ± 2.8	C ₂ -D ^a	1.7 ± 1.6
C ₃ -S ^b	0.2 ± 0.8	C ₃ -D ^b	0.2 ± 0.5
P-S	0.0	P-D	0.0
O ₂ -S ^c	0.01 ± 0.2	O ₂ -D ^c	0.0 ± 0.1
O ₃ -S ^d	0.01 ± 0.2	O ₃ -D ^d	0.0 ± 0.2
O_ICDAS-S ^e	0.02 ± 0.2	C ₂ PO ₂ -D	1.7 ± 1.6
C ₂ PO-S	2.5 ± 2.8	C ₃ PO ₃ -D	0.2 ± 0.5
C ₃ PO-S	0.2 ± 0.9	n_dente	6.0 ± 3.4
n_faces	24.5 ± 14.0		

^aC₂-S / C₂-D = lesões em esmalte e dentina

^bC₃-S / C₃-D = lesões em dentina

^cO₂-S / O₂-D = restaurações, sem lesões de cárie

^dO₃-S / O₃-D = restaurações, sem lesões de cárie em dentina

^eO_ICDAS-S = restaurações, sem considerar a condição da lesão de cárie

Discussão

Metodologia

Os sistemas de diagnóstico de cárie normalmente consistem em códigos de 1 dígito e existem programas informatizados para analisar os dados coletados. O ICDAS II consiste em um sistema de códigos de 2 dígitos e por isso um novo programa foi necessário para a análise dos aspectos de experiência de cárie derivados de várias combinações de códigos. Nesta investigação, muitas combinações foram diagnosticadas, devido ao alto índice de cárie da população estudada e foi necessário relatar a prevalência e os escores médios dessas combinações. Este cenário levou a uma extensa listagem numérica (Tabela 3, pág. 46) cuja relevância quanto ao entendimento da situação de cárie pode ser questionada. Não foram encontradas orientações sobre como analisar os dados obtidos através do ICDAS II, o que nos forçou a tomar algumas decisões com base na maneira de analisar dados epidemiológicos retirados de estudos prévios. Convertimos o sistema de 2 dígitos para o sistema de 1 dígito e usamos o índice ceo/CPO para acomodar as pontuações dessas combinações. Devido ao tempo e o dinheiro gastos no diagnóstico detalhado do progresso das lesões de cárie, conforme protocolo do ICDAS II, consideramos existir clara deficiência do sistema, já que não foi possível reportar estas observações de imediato nem de modo compreensível e didático.

Como explicamos na seção de análise estatística, tivemos dificuldades em codificar as restaurações por dente quando observamos na mesma

superfície a presença de uma ou mais lesões de cárie em esmalte ou em dentina. Esta dificuldade não existe ao se empregar o índice CPO porque a decisão, entre ser considerada uma restauração ou uma lesão de cárie, pode ser tomada no momento do exame. Tentamos solucionar este problema com ICDAS II através da criação dos componentes o_2/O_2 , o_3/O_3 e o_icdas/O_ICDAS . Consideramos que não existe necessidade de incluir estes componentes em relatórios futuros, pois eles tornam difícil a interpretação. Nosso exercício de conversão mostrou que o ICDAS II é susceptível à interpretações diversas e usa códigos que não são adequados para um sistema de diagnóstico de cárie usado em escala mundial.

Tivemos que comprar 2 compressores portáteis para utilizar o ICDAS II no exame de todos escolares, pois somente 2 das 6 escolas possuíam unidade dentária com ar comprimido. Com relação à facilidade do exame, os examinadores não relataram nenhuma diferença entre as escolas com consultório e aquelas com equipamentos portáteis. Contudo, a necessidade de ar comprimido dificultará o uso do ICDAS II em países em desenvolvimento. A real necessidade do uso do ar comprimido em levantamentos epidemiológicos deveria ser mais discutida. Conforme o manual ICDAS II¹⁶, o uso de ar comprimido é fundamental para detectar lesões de cárie de códigos 1 e 3, enquanto que as lesões de cárie de códigos 2, 4, 5 e 6 podem ser avaliadas se o dente for examinado úmido. Considerando que ambos os códigos 1 e 2 referem-se a lesões de cárie de esmalte com uma pequena diferença no nível de perda mineral¹⁷, as quais requerem o mesmo tipo de medidas preventivas¹⁸, a importância de se detectar o código 1 em levantamentos epidemiológicos pode ser questionada. Para lesões de cárie código 3 (restritas a esmalte), o

manual ICDAS II relata que este tipo de lesão é detectada após a secagem do dente, mas em caso de dúvida a sonda recomendada pela OMS pode ser utilizada cuidadosamente pela superfície para confirmar a avaliação visual. Isto significa que mesmo sem o ar comprimido, o código 3 pode ser detectado ao deslizar a extremidade arredondada da sonda da OMS sobre a área suspeita. Dessa forma, a fim de facilitar a execução dos levantamentos epidemiológicos, uma abordagem mais prática poderá ser a não avaliação do código 1 do ICDAS II e sim a utilização somente da sonda da OMS para diagnosticar o código 3, o que eliminaria a necessidade do ar comprimido. Além disso, observou-se que em estudos que utilizaram o ICDAS II, além das lesões de cárie de esmalte terem sido registradas separadamente, os pesquisadores agruparam os códigos de esmalte em um único ao reportarem os resultados¹⁹,²⁰, a fim de facilitar a compreensão dos mesmos.

O ICDAS II foi desenvolvido porque o “antigo” índice CPO foi considerado obsoleto, pois lesões precoces de cárie não faziam parte deste índice. Com o decréscimo da prevalência de cárie, tornava-se necessário diagnosticar lesões cariosas não cavitadas⁷. Por esta razão, o ICDAS II foi sugerido como uma alternativa ao índice CPO. No entanto, pesquisadores encontraram problemas em reportar os dados, sendo necessária a conversão dos códigos ICDAS II em componentes CPO^{19, 22} ou, como alternativa, montar uma tabela com uma longa lista com possíveis combinações dos dois dígitos do sistema (Tabela 3)¹⁹. Esta não seria a forma mais objetiva e também poderia dificultar as discussões entre os responsáveis pelas políticas de saúde bucal. Seria quase impossível para os responsáveis pelas políticas de saúde pública entender os vários registros relacionados à prevalência de cárie, assim como seria difícil

para os epidemiologistas explicá-los. Conseqüentemente, a elaboração de políticas de saúde bucal assim como o estabelecimento das metas, que são as razões principais para se conduzir um levantamento epidemiológico, estaria comprometida. Deste modo, os benefícios do ICDAS II em levantamentos epidemiológicos deveriam ser reavaliados tendo em vista que ao mesmo tempo em que os dados são coletados minuciosamente, eles não podem ser reportados de maneira facilmente compreensível. Além disso, a descrição da experiência de cárie restrita aos códigos do ICDAS II não permite comparação com a grande quantidade de estudos que utilizaram o índice CPO.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é o tempo necessário para fazer a avaliação de cárie usando o ICDAS II em uma população cárie ativa com dentição mista, como foi o caso das crianças no presente estudo. Mesmo após o período de calibração de 2 semanas, os primeiros exames levaram um tempo longo para serem concluídos. A necessidade de se registrar a combinação do sistema de códigos de 2 dígitos e a necessidade de secagem de uma superfície por vez foram as atividades que mais demandaram tempo. O diagnóstico final só era alcançado após a observação da superfície úmida e depois a mesma superfície seca, como proposto pelo comitê do ICDAS II¹⁶. Conforme um estudo prévio²¹, os exames com a utilização do ICDAS II levaram o dobro de tempo em comparação àqueles com base no índice CPO. Em levantamentos epidemiológicos com grandes amostras, o uso do ICDAS II pode gerar altos custos.

Além do coeficiente Kappa, utilizou-se o percentual de julgamentos observados corretamente (P obs) para confirmar a confiabilidade da medição porque a estatística kappa não é confiável em populações de baixa prevalência

e quando somente poucos números de pontos estão presentes para um código como ocorreu algumas vezes no presente estudo. Pelo fato de todas as leituras Pobs e a maioria dos coeficientes kappas terem sido altas, concluiu-se que a qualidade dos dados obtidos também foi elevada.

Considerando os coeficientes kappa para obter a consistência dos examinadores inter e intra ao utilizar o ICDAS II, a confiabilidade dos resultados relacionados à experiência de cárie foi considerada alta. Esta conclusão pode ser atribuída ao longo e rigoroso treinamento e exercício de calibração que os examinadores se submeteram.

Principais achados

A prevalência de cárie na dentição decídua desta população incluindo lesões de esmalte e dentina (95,6%), é considerada extremamente alta. Crianças de áreas desfavorecidas normalmente possuem alto risco para desenvolver cárie^{23, 24}, o que pode explicar parcialmente o alto percentual de crianças que apresentaram cárie dentária. Outros levantamentos epidemiológicos utilizando o ICDAS II em crianças de idades similares e oriundas de comunidades pobres revelaram uma prevalência de cárie de 81%²⁵ e 100%²⁶, o que está de acordo com o observado no presente levantamento. Uma prevalência de cárie relativamente mais baixa (74,7%) foi relatada em crianças colombianas de baixa renda, com 2,5 a 4 anos de idade, usando o ICDAS II²⁷. As crianças colombianas eram mais novas que as do presente estudo, o que seria uma razão óbvia para o percentual mais baixo de prevalência de cárie. Outra razão para a diferença da prevalência de cárie

entre as crianças colombianas e as brasileiras poderá ter sido a ausência do código 1 do ICDAS II registrado no estudo da Colômbia. No presente levantamento, o código 1 foi o código de cárie de maior prevalência na dentição decídua. O fato de que a prevalência de cárie dentária, diagnosticada conforme o ICDAS II, foi bastante alta em crianças mais novas mostrou o baixo poder discriminatório desse sistema quanto à identificação do nível de gravidade da doença. Possivelmente, devido ao fato que a cárie em esmalte (código 1) estava incluída no sistema. Apesar de não se saber exatamente se um código ICDAS II progredirá, foi demonstrado¹⁷ que um número considerável daquelas lesões não progredirá. Portanto, é bem provável que a inclusão dos primeiros sinais de perda mineral em um sistema de avaliação de cárie irá avaliar a gravidade da doença. Os profissionais deveriam ser questionados se eles desejam se comunicar com outros profissionais de saúde e membros da sociedade sobre este assunto. Usando o ICDAS II, foi observada uma prevalência de quase 100% de cárie dentária na dentição decídua em crianças de pouca idade no presente estudo. A mesma situação aplica-se para prevalência de cárie na dentição permanente. Já com idade de 6 a 7 anos, 67% das crianças foram afetadas com cárie dentária. Este número deveria ser considerado alto, levando-se em conta que os dentes da dentição permanente haviam irrompido há cerca de um ano somente.

Para isso, uma média c_3eo_3-d de $3,2 \pm 3,4$ foi observado que está de acordo com os estudos conduzidos na última década com crianças brasileiras com 6 anos de idade. Pontuações $ceo-d$ médias variando entre 2,4 e 3,1 foram descritas na literatura²⁸⁻³⁰. Não foi possível comparar nossos resultados com aqueles publicados pelo MS, em 2003³¹ visto que as crianças de 6-7 anos de

idade não foram incluídas em seus levantamentos epidemiológicos. De modo geral, a quantidade de cárie da amostra foi superior ao esperado e não alcançou a meta proposta pela OMS para o ano 2000, que era 50% de crianças com 6 anos isentas de cárie, conforme o índice CPO³². Somente 32,8% de nossas crianças apresentaram uma pontuação c₃eo₃-d média igual a zero.

Conforme os dados encontrados, confirmamos a falta de programa capaz de oferecer tratamento efetivo para escolares no Paranoá. Os componentes “e” e “o” foram extremamente baixos em comparação ao componente “c”. Somente poucas crianças receberam tratamento para dentição decídua. Para dentição permanente, não foi realizado praticamente nenhum tratamento.

No presente levantamento, meninas não mostraram experiências de cárie maior que meninos, o que é comum³³. Somente um efeito de idade para C₂PO₂-S foi observado. Apesar da diferença de idade de apenas um ano, crianças com 7 anos apresentaram mais lesões de cárie na dentição permanente do que crianças com 6 anos. Este dado mostrou mais uma vez que os molares recém erupcionados são vulneráveis ao desenvolvimento de lesões de cárie³⁴.

Em resumo, foi diagnosticada uma alta prevalência de cárie nas dentições decídua e permanente, sendo as lesões de cárie em esmalte a condição mais frequentemente detectada, mostrando que o uso do ICDAS II pode conduzir à super avaliação da gravidade da experiência da cárie dentária. A prevalência de lesões de cárie em dentina na dentição decídua foi alta, porém baixa na dentição permanente. Extrações decorrentes de cárie e restaurações foram raramente encontradas, indicando uma falta de acesso dos escolares aos serviços de cuidados de saúde bucal no Paranoá.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Secretaria de Educação do governo local, assim como a todas as diretoras, professoras e alunos das Escolas públicas do Paranoá, pelo apoio valioso da ABCD-DF, da FAP-DF por fornecer todo financiamento; a todas Auxiliares de Saúde Bucal, pela dedicação e a Dra. Juliana Bittar por integrar nossa equipe de examinadores.

Referências

1. Holst D (2005) Causes and prevention of dental caries: a perspective on cases and incidence. *Oral Health Prev Dent* 3:9-14.
2. Booth ML, Samdal O (1997) Health-promoting schools in Australia: models and measurement. *Aust NZ J Public Health* 21:365-370.
3. Kwan SYL, Petersen PE, Pine CM, Borutta A (2005) Health-promoting schools: an opportunity for oral health promotion. *Bulletin WHO* 83:677-685.
4. Sheiham A (1992) The role of dental team in promoting dental health and general health through oral health. *Int Dent J* 42:223-228.
5. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB (2007) Reliability of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 35:170-178.
6. [Jablonski-Momeni A](#), [Stachniss V](#), [Ricketts DN](#), [Heinzel-Gutenbrunner M](#), [Pieper K](#) (2008) Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. [Caries Res](#) 42:79-87.
7. Kuhnisch J, Berger S, Goddon I, Senkel H, Pitts N, Heinrich-Weltzien R (2008) Occlusal caries detection in permanent molars according to WHO basic methods, ICDAS II and laser fluorescence measurements. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:475–484.
8. Broadbent JM, Thomson WM (2005) For debate: problems with the DMF index pertinent to dental caries data analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 33:400–409.

9. Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan) (2008) Distrito federal - Síntese de Informações Socioeconômicas. Brasília: Codeplan, p.89.
10. Topping GVA, Hally JD, Bonner BC, Pitts NB (2008). Training for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II): CD-room and web-based educational software. London, Smile-on.
11. Alaluusua S, Malmivirta R (1994) Early plaque accumulation – a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 22:273-276.
12. Ainamo J, Bay I (1975) Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 25:229-235.
13. Symons AL, Chu CY, Meyers IA (1996) The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 23:791-798.
14. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W (2010) PUFA-an index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 38:77-82.
15. Bödecker CF (1939) The modified dental caries index. *J Am Dent Assoc* 26:1453-1460.
16. ICDAS Coordinating Committee (2009) Criteria manual, revised in December and July 2009. ICDAS website.
17. Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A (1995) Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res* 29:243-250.
18. [Longbottom C](#), [Ekstrand K](#), [Zero D](#) (2009) Traditional preventive treatment options. *Monogr Oral Sci* 21:149-155.

19. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J (2008) Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol* 36:55-68.
20. Sohn W, Ismail A, Amaya A, Lepkowski J (2007) Determinants of dental care visits among low-income African-American children. *J Amer Dent Assoc* 138:309-318.
21. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM (2009) Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 43:245-249.
22. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Arnadottir IB, Holbrook WP (2010) Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol* 38:299-309.
23. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM (2004) Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dent Health* 21:71–85.
24. Christensen LB, Twetman S, Sundby A (2010) Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta Odontol Scand* 68:34-42.
25. Reisine S, Tellez M, Willem J, Sohn W, Ismail A (2008) Relationship between caregiver's and child's caries relevance among disadvantaged African Americans. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:191–200.
26. Cook SL, Martinez-Mier EA, Dean JA, Weddell JA, Sanders BJ, Eggertsson H, Ofner S, Yoder K (2008) Dental caries experience and

association to risk indicators of remote rural populations. *Int J Paediatr Dent* 18:275-283.

27. Cadavid AS, Lince CM, Jaramillo MC (2010) Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. *Braz Oral Res* 24:211-216.

28. Traebert JL, Peres MA, Galesso ER, Zobot NE, Marcenes W (2001) Prevalence and severity of dental caries among schoolchildren aged six and twelve. *Rev Saude Publica* 35:283-288.

29. Cypriano S, de Sousa ML, Rihs LB, Wada RS (2003) Oral health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saude Publica* 37:247-253.

30. Moura LF, Moura MS, de Toledo OA (2006) Dental caries in children that participated in a dental program providing mother and child care. *J Appl Oral Sci* 14:53-60.

31. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

32. WHO, FDI (1982) Global goals for oral health in the year 2000. *Int Dent J* 32:74-77.

33. [Lukacs JR](#) (2010) Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. *Clin Oral Investig*: DOI 10.1007/s00784-010-0445-3.

34. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A (1989) Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 68:773-779.

CAPÍTULO 4

Prevalência e gravidade das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas em crianças de uma área economicamente desfavorecida do Brasil

Este capítulo foi publicado na Revista Caries Research 2011, volume 45, número 5 como: M.J. Figueiredo, R.G. de Amorim, S.C. Leal, J. Mulder, J.E. Frencken. Prevalence and severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions in children from a deprived area of Brazil. Encontra-se publicado *online* desde 19 de agosto de 2011.

Resumo

Introdução: crianças economicamente desfavorecidas sofrem em decorrência de lesões de cárie não tratadas; as consequências clínicas destas lesões não estão sendo pesquisadas. **Objetivo:** avaliar a prevalência e a gravidade das consequências clínicas de lesões cariosas em dentina presentes em crianças de uma área economicamente desfavorecida do Brasil e investigar os determinantes do índice pufa/PUFA. **Metodologia:** uma amostra de 835 crianças entre 6-7 anos de escolas públicas foi examinada por 3 examinadores calibrados. As consequências clínicas das lesões de cárie em dentina não tratadas em dentes decíduos foram registradas usando 4 códigos do índice pufa: “p” polpa exposta, “u” ulceração; “f” fístula; “a” abscesso. Efeitos de gênero, idade, escola, história de extração e dor na prevalência dos códigos do pufa foram testados. **Resultados:** a prevalência dos códigos pufa foi 23,7%. O escore médio de pufa foi 0.4 ± 0.9 . O código “p” foi o mais prevalente (19,5%), enquanto o código “u” foi o menos prevalente (0,1%). Crianças com histórico de extração na dentição decídua devido à cárie apresentaram 2,7 vezes mais chances de ter um código pufa/PUFA do que crianças sem extração prévia. As crianças com dor de dente apresentaram 5,6 vezes mais chances de ter um código pufa/PUFA em comparação às crianças que não apresentaram dor de dente. A prevalência das consequências clínicas das lesões de cárie não tratadas foi moderada e a gravidade foi baixa. **Conclusões:** o índice pufa/PUFA é uma ferramenta epidemiológica complementar aos índices que objetivam avaliar a cárie dentária. Entretanto, parece não haver a necessidade de se incluir o código “u” e também registrar os códigos “f” e “a” separadamente.

Palavras-chave: epidemiologia da cárie, prevalência da cárie, lesões de cárie não tratadas, índice pufa/PUFA, Brasil, dentição decídua.

Introdução

A cárie dentária continua sendo um sério problema de saúde pública em todo mundo²³. Assim como ocorre para outras doenças crônicas importantes, os fatores sócio-ambientais se relacionam fortemente com o desenvolvimento da cárie²¹. Isto resulta em desigualdades no cuidado da saúde bucal entre as diferentes classes sociais, onde as mais carentes são mais afetadas²³.

Foi relatado que a prevalência de cárie dentária em crianças de muitos países em desenvolvimento está aumentando, ao passo que em países desenvolvidos, a prevalência de cárie dentária em crianças, assim como a perda dentária em adultos, diminuiu durante as duas últimas décadas. Medidas importantes de saúde pública tais como o uso efetivo de flúor, mudança nas condições de vida e melhora na prática do auto cuidado tem contribuído para esta melhoria^{32,19,22}.

Contudo, a criação de um sistema capaz de garantir cuidados preventivos em níveis individual e social ainda é um desafio. Em muitas comunidades, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, serviços de cuidados de saúde bucal são inexistentes ou de difícil acesso^{20,31}. A falta de serviços que forneça cuidado bucal adequado, normalmente reflete a baixa prioridade dada pelos políticos no que se refere à saúde bucal. Considerando que doenças bucais representam a 4ª doença mais cara para se tratar, na maioria dos países industrializados, seria justificável esperar um maior investimento em programas de prevenção e promoção de saúde bucal pelo governo²². A implementação de tais programas deveria considerar as reais necessidades da população, que inicialmente necessita de levantamentos

epidemiológicos bem conduzidos para justificar os gastos públicos direcionados para a área.

Na última década, levantamentos conduzidos em crianças brasileiras com 6 anos de idade mostraram escores médios de ceo-d variando entre 2,4 a 3,1^{9,34,15}. Conforme o último levantamento epidemiológico nacional, o ceo-d médio de crianças de 5 anos de idade foi 2,3⁶.

Muitas crianças brasileiras não têm acesso aos serviços de cuidado de saúde bucal¹⁸ e as consequências das lesões de cárie não tratadas raramente têm sido reportadas. Na verdade, os índices epidemiológicos de cárie mais frequentemente usados não incluem códigos que avaliam as consequências das lesões cariosas não tratadas^{36,25}.

Deixar lesões de cárie cavitada em dentina sem tratamento pode gerar grande impacto na qualidade de vida das crianças, frente à possibilidade de dor, desconforto, infecção e, conseqüentemente perda de dias letivos^{35,16,26}. Dentes altamente deteriorados também afetam negativamente a nutrição, o crescimento e o peso corporal das crianças^{13,4}. Além disso, complicações infecciosas provenientes das lesões de cárie em dentina sem tratamento levam crianças, à hospitalização^{28,5}.

Uma vez que as consequências das lesões de cárie em dentina não tratadas afetam a saúde geral mais seriamente do que as lesões de cárie propriamente dita, registros adequados dessas consequências deveriam ser incluídos na avaliação de cárie. Recentemente, foi apresentado um índice (pufa/PUFA) que avalia a prevalência e a gravidade das condições bucais resultantes de cárie não tratada¹⁴. Este índice pode ser útil, especialmente em populações de alta prevalência de cárie, para complementar o registro de cárie

que utiliza índices comuns. Desta forma, as autoridades poderão ser notificadas sobre a necessidade de tomar medidas efetivas que acabem com a dor e o sofrimento das comunidades que estejam sob sua responsabilidade.

Em 2008, a UnB começou uma investigação sobre o custo-efetividade de 3 medidas de cuidado de saúde bucal, incluindo crianças de escolas públicas em área sócio-econômica desfavorecida do Distrito Federal do Brasil. Como nenhum exame bucal nas crianças dessa comunidade havia sido feito anteriormente, foi necessária a realização de um levantamento epidemiológico. Uma vez que tal comunidade foi considerada com potencial de ter alta prevalência de cárie, o levantamento epidemiológico incluiu a avaliação das consequências de lesões de cárie em dentina não tratadas utilizando-se o índice pufa/PUFA¹⁴, além da avaliação de lesões de cárie usando o índice ICDAS II²⁵.

Desta forma, os objetivos deste estudo foram avaliar a prevalência e gravidade das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas em escolares de uma área economicamente desfavorecida do Brasil usando o índice pufa/PUFA e investigar seus determinantes.

Metodologia

População de Estudo

O levantamento foi realizado no Paranoá, área suburbana do Distrito Federal do Brasil, habitada por 63.000 pessoas, que se localiza a 28 Km do centro de Brasília, capital do país e que possui renda per capita média de 328,00 reais ao mês, conforme dados do governo do DF de 2008⁸.

O levantamento epidemiológico fez parte de um estudo que avaliou o custo-efetividade aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Brasília, referência 081/2008 e registrado no Centro de Registro de Pesquisa Holandês, sob o número 1699. Todas as crianças entre 6-7 anos matriculadas nos 1^{os} e 2^{os} anos das 6 escolas públicas do Paranoá foram convidadas a participar do estudo. As informações sobre o exame bucal foram fornecidas às crianças e a seus pais. Foi também apresentado um Termo de consentimento explicando a natureza voluntária da participação e o conteúdo da pesquisa. Foram excluídas deste estudo crianças cujos pais não assinaram o Termo de Consentimento e aquelas com necessidade especial em que o exame bucal não foi possível.

Calibração dos examinadores

O exame bucal foi realizado por 3 examinadores treinados e calibrados. O índice pufa/PUFA foi utilizado para avaliar a presença das condições bucais resultantes das lesões de cárie em dentina não tratadas, na dentição decídua.

O índice é composto por 4 códigos, desde exposição pulpar a abscesso dentário (Tabela 1). O treinamento para o novo índice pufa/PUFA fez parte do exercício de calibração realizado para todas condições bucais avaliadas na pesquisa epidemiológica. A metodologia usada no exercício de calibração foi: 1 dia de teoria; 5 dias de calibração dos examinadores, trabalhando com 5 crianças cada dia; 5 dias determinando a confiabilidade entre os 3 examinadores com 10 crianças de 6-7 anos por dia. O exercício de calibração foi baseado no Programa de *Power Point* que foi gentilmente cedido pelos criadores do índice pufa/PUFA. Os examinadores foram supervisionados por um epidemiologista experiente.

Tabela 1 - Descrição dos códigos pufa/PUFA

Códigos		Descrição
Dente Permanente	Dente Decíduo	
P	p	Envolvimento pulpar – a câmara pulpar é visível ou a coroa foi destruída por cárie e somente restos radiculares e fragmentos estão presentes.
U	u	Ulceração devido à cárie - fragmentos cortantes e deslocados de dentes com envolvimento pulpar ou restos radiculares que causaram úlcera traumática nos tecidos moles circunvizinhos.
F	f	Fístula – presença de pus na fístula relacionada ao dente com envolvimento pulpar.
A	a	Abscesso – presença de pus no edema relacionado ao dente com envolvimento pulpar.

Exame

Os exames foram conduzidos nas escolas entre 16 de Março e 30 de Junho de 2009 e foram interrompidos por um mês, devido à greve dos professores. Duas das escolas tinham consultório odontológico completo e nas

demais escolas foram disponibilizadas maca, luminária e compressor portáteis. Cada examinador foi auxiliado por uma assistente para anotações dos dados obtidos durante os exames.

Todas as crianças participantes foram submetidas à seguinte sequência durante os exames: questionamento sobre dor de dente, avaliação da placa bacteriana, de acordo com o índice de placa visível², avaliação das condições gengivais de acordo com o índice de sangramento gengival¹, classificação da morfologia das fôssulas e fissuras dos 1^{os} molares permanentes³³, diagnóstico de cárie de acordo com o ICDAS II nas dentições decíduas e permanentes¹⁰, medição do tamanho de cavidades dentárias em dentes decíduos; avaliação das consequências das cavidades não tratadas, de acordo com o índice pufa/PUFA¹⁴.

Os códigos pufa/PUFA foram avaliados apenas visualmente. Não foi usada sonda para confirmação de polpa exposta e somente um código foi marcado por dente. Em caso de dúvida, foi usado o código menos grave. Não foram registradas lesões em tecido mole que não estivessem relacionadas a um dente com envolvimento pulpar visível como consequência de cárie.

Confiabilidade dos dados coletados

A confiabilidade intra e inter examinador para o índice pufa/PUFA foi determinada usando o coeficiente kappa em 7.8% da amostra. Os resultados estão apresentados na Tabela 2 e mostra bom nível de confiabilidade.

Tabela 2 - Confiabilidade intra e inter examinador (coeficiente kappa) do diagnóstico das conseqüências das lesões de cárie não tratadas, usando o índice pufa/PUFA

Examinadores	N crianças	pufa
1-1	16	0.89
2-2	16	0.61
3-3	02	ND
1-2	57	0.80
1-3	09	ND
2-3	08	1.0

ND = não determinado (crianças selecionadas randomicamente para dois exames não apresentaram código pufa).

Análise estatística

Todos os dados coletados foram inseridos num programa de entrada de dados especialmente desenvolvido para a pesquisa epidemiológica. O banco de dados foi exportado para um arquivo Excel e confirmada sua precisão. As análises foram feitas por um bioestatístico, usando a versão SAS 9.2 *software*. A prevalência dos códigos pufa/PUFA foi a variável dependente. As variáveis independentes foram gênero, idade (6, 7 anos), escola (1 – 6), histórico de extração (sim/não) e dor de dente (sim/não). O procedimento GLM (ANOVA) foi usado para testar os principais efeitos e interações das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes. O teste chi-square e odds ratio foram usados para quantificar os efeitos. A diferença do nível de significância estatística foi estimado em $\alpha=0.05$.

Resultados

Distribuição dos sujeitos

A população total de crianças entre 6-7 anos nas escolas públicas primárias do Paranoá era de 1.136. A amostra compreendeu 835 crianças (423 meninos e 412 meninas), com idade média (\pm DP) de $6,3 \pm 0,5$ anos. A distribuição das crianças de acordo com as escolas foi 20,4%(escola 1), 11,4%(escola 2), 15,5%(escola 3), 16,3%(escola 4), 11,1% (escola 5) e 25,4% (escola 6).

Conseqüências clínicas das lesões de cárie não tratadas em dentina

A prevalência, média e DP dos códigos pufa estão apresentados na Tabela 3. Envolvimento pulpar (código “p”) foi a condição mais frequentemente registrada. A média (\pm DP) de escores pufa para crianças com pufa foi $1,7 \pm 1,0$. A maioria das crianças com pufa (57,1%) teve 1 dente envolvido. Somente 0,5% das crianças com pufa tiveram 6 dentes com o código pufa.

A prevalência da dor de dente reportada pelas próprias crianças foi 19%. A média de dentes com dor para aquelas crianças com dor de dente foi 1,5. A maioria das crianças com dor de dente (67,3%) teve 1 dente envolvido. Somente 0,6% das crianças com dor de dente tiveram 8 dentes com dor.

Não houve efeito do gênero ($p = 1,0$), idade ($p= 0,11$) e escola ($p=0,82$), mas o histórico de extração ($p<0,001$) e dor de dente ($p<0,001$) tiveram efeito na prevalência dos códigos pufa. O odds ratio para prevalência de códigos pufa

associado com história de extração foi 2,7 (95% IC: 1,6 – 4,6) e para prevalência dos códigos pufo associados com dor de dente foi 5,6 (95% IC: 3,9 – 8,2). Crianças com história de dente decíduo extraído devido à cárie tiveram 2,7 mais chance de ter um código pufo do que crianças sem extração. Crianças com dor de dente tiveram 5,6 mais chance de ter um código pufo do que crianças sem dor de dente.

A relação entre a prevalência de códigos pufo considerando o dente como unidade e dor é apresentada na Tabela 4. Os dentes decíduos com registro de pufo foram mais susceptíveis à dor do que aqueles que não apresentaram pufo ($p < 0,001$). Nenhum dos códigos individuais do pufo foi significativamente mais associado com dor de dente do que outros (valor de p variando de 0,29 a 0,60).

A relação entre os códigos de cárie 5 e 6 do ICDAS II e a prevalência dos códigos pufo considerando o dente como unidade é apresentada na Figura 1. Os códigos pufo foram estatisticamente mais prevalentes em dentes apresentando código de cárie 6 do ICDAS II do que em dentes apresentando código de cárie 5 do ICDAS II ($p < 0,001$). O código “f” foi a condição mais frequentemente registrada em dentes apresentando código 5 (0,41%), enquanto o código “p” foi a condição mais frequentemente registrada em dentes apresentando código 6 (11,36%). O único dente registrado com o código “u” teve código 6 de cárie do índice ICDAS II. Dentes decíduos apresentando códigos de cárie de 0 a 4 não tiveram registro de código pufo.

Tabela 3 -Percentual de prevalência, escores médios e desvio padrão (DP) dos códigos pufo na dentição decídua de crianças de 6-7 anos.

Códigos pufo	Prevalência (%)	Média ± DP
p	19.5	0.3 ± 0.7
u	0.1	0.001 ± 0.03
f	6.6	0.08 ± 0.3
a	1.2	0.01 ± 0.1
pufo	23.7	0.4 ± 0.9

Tabela 4 -Relação entre dor de dente e prevalência do código pufo a nível de dente.

Códigos pufo	Dor de dente		Total
	Não	Sim	
Prevalência (%)			
p	0.99	0.37	1.36
u	0.00	0.01	0.01
f	0.29	0.09	0.38
a	0.04	0.02	0.06
0	97.39	0.80	98.19
Total	98.71	1.29	100.00

* 0 = ausência do código pufo

Tabela 5 - Relação entre a prevalência dos códigos pufo por dente e os códigos de cárie ICDAS II 5 e 6.

Códigos de cárie ICDAS II	Códigos pufo					Total
	p	u	f	a	0*	
Prevalência (%)						
5	0.05	0.00	0.41	0.05	53.20	53.70
6	11.36	0.05	2.68	0.50	31.71	46.30
Total	11.40	0.05	3.09	0.55	84.92	100.00

*0 = ausência do código pufo

Discussão

Metodologia

Durante a realização do presente levantamento epidemiológico não havia nenhuma publicação disponível referente ao pufa/PUFA. O índice havia sido usado somente uma vez, no Levantamento Nacional de Saúde Bucal, das Filipinas (2005/2006)¹⁴. Desta forma, a parte teórica do exercício de calibração, baseou-se em um programa *Power Point* fornecido pelos criadores do índice pufa/PUFA.

Somente duas das 6 escolas possuíam unidade dentária com luminária, mas nenhuma diferença de desempenho na realização dos exames entre as escolas foi relatada pelos examinadores. A luminária portátil foi suficiente para a avaliação dos códigos pufa. De fato, os criadores do pufa, sugeriram que os exames poderiam ser conduzidos em qualquer ambiente de trabalho, até mesmo naqueles sem muitos recursos¹⁴.

Os coeficientes kappa para avaliação da consistência intra e inter examinadores usando o pufa no presente estudo, variaram de bom a ótimo, indicando que os achados do estudo podem ser considerados confiáveis. A qualidade dos dados corresponde àquela relatada no estudo das Filipinas¹⁴. Entretanto, a quantidade de estudos que utilizaram o pufa ainda é muito baixa para dizer algo significativo sobre a validade externa deste novo índice.

Principais achados

Apesar da alta prevalência de lesões de cárie em dentina na dentição decídua (67,2%), a prevalência das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas foi considerada moderada e a gravidade foi considerada baixa em comparação aos resultados do estudo das Filipinas¹⁴. O acesso limitado ao tratamento dentário observado no presente estudo resultou, em média, em somente 0,4 dentes por criança com um dos códigos pufa, o que resultou numa baixa gravidade das consequências das lesões cariosas não tratadas. Por outro lado, a prevalência dos códigos pufa obtida no presente levantamento mostrou que cerca de uma em 4 crianças apresentou uma ou mais consequências clínicas de lesões não tratadas de cárie em dentina que exigiriam extração ou endodontia. Considerando a quantidade de dentes decíduos já extraídos, devido à cárie dentária³ e a quantidade substancial de crianças com dor de dente da população estudada, concluiu-se que a situação da cárie não está sob controle no Paranoá, resultando em uma prevalência moderada das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas.

O levantamento Nacional de Saúde Bucal das Filipinas¹⁴ conduzido em crianças com idades similares revelou que a prevalência e a gravidade das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas não corresponde àquelas obtidas no presente levantamento. O valor médio de pufa para crianças filipinas com 6 anos de idade foi $3,4 \pm 2,6$. Este valor é muito maior do que aquele para crianças entre 6-7 anos do Paranoá ($0,4 \pm 0,9$). Embora Filipinas e Paranoá sejam consideradas regiões carentes, a prevalência de lesões de cárie em dentina em crianças filipinas com 6 anos de idade (97%) foi

substancialmente maior do crianças da mesma idade no presente estudo. A maior prevalência de cárie nas Filipinas pode ter sido a razão que justifica maior proporção de crianças apresentando códigos pufa naquele país (84%).

Um estudo recente realizado com crianças brasileiras pré escolares com 5 anos de idade, avaliou a prevalência e gravidade das consequências clínicas de lesões cariosas não tratadas, sem a utilização do índice pufa/PUFA⁷. A gravidade das lesões de cárie não tratadas foi avaliada usando 2 variáveis: presença de fragmento de raiz dentária e exposição pulpar. A prevalência de pré escolares apresentando pelo menos uma das duas condições citadas foi 9,4%, o que é aproximadamente metade da prevalência do código “p” no presente estudo. Esta diferença na prevalência das consequências clínicas das lesões não tratadas de cárie pode estar relacionada a diferenças sociais dos dois grupos de estudo. As crianças do nosso levantamento eram todas de classe social baixa, ao passo que as crianças do outro estudo eram metade de classe social baixa e outra metade de classe social alta. A inclusão de crianças de classe social alta contribuiu para baixa prevalência das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas, visto que a prevalência de fragmentos de raiz dentária e exposição de polpa foi quase 3 vezes menor nas crianças de classe alta comparadas às crianças de classe baixa⁷.

Outro levantamento que avaliou a prevalência e gravidade das consequências clínicas das lesões cariosas não tratadas sem o uso do índice pufa/PUFA foi conduzido com crianças escocesas de 5 anos de idade²⁴. Neste estudo, além da cárie e presença de placa foi investigada também a presença de infecção, representada pela ocorrência de fístula ou abscesso. A prevalência de infecção dentária foi de 11% para crianças das áreas mais

pobres da Escócia, dado que se aproxima com os códigos de prevalência “f” (fístula) e “a” (abscesso) observados no presente estudo (7,8%).

Tendo em vista que os códigos pufa “f” e “a” referem-se ao mesmo processo inflamatório dos ossos da mandíbula/maxila, pode-se questionar se existe necessidade de registrar estes códigos separadamente. A diferença entre os códigos “f” e “a” está principalmente baseada no estágio de inflamação, mas o tratamento requerido será o mesmo: exodontia ou endodontia. Estes códigos podem, por isso, ser agrupados e usados para avaliar a infecção dentária conforme Pine *et al* (2006) fez no estudo da Escócia.

Além da possibilidade de agrupar os códigos “f” e “a”, deve-se discutir a necessidade de se incluir o código “u” no índice pufa/PUFA. Os códigos “p”, “f” e “a” podem ser considerados consequências diretas de lesões cavitadas não tratadas. Entretanto, a ulceração traumática circunvizinha ao tecido mole, que é definida como código “u”, não está diretamente relacionada ao processo cárie. A quase completa ausência do código “u” obtido em nosso estudo, é outro argumento para questionar a necessidade de se remover o código ‘u’ do índice. Este achado não se encontra de acordo com os resultados do estudo das Filipinas, onde o código ‘u’ foi mais prevalente do que os códigos ‘f’ e ‘a’. Tanto no presente estudo como no das Filipinas, o código “p” foi o componente mais prevalente: 75% e 85%, respectivamente.

Foi observada associação positiva entre história de extração e a ocorrência de códigos pufa. Este fato deve-se à ausência de cuidados efetivos de saúde bucal e programas de promoção de saúde no Paranoá em que as crianças que foram submetidas previamente a extração não devem ter tido orientações adequadas nas suas práticas posteriores de cuidado com a saúde

bucal, o que resultou em mais dentes severamente deteriorados e conseqüentemente com pufa positivo.

A dor de dente foi considerada um determinante ainda mais forte da prevalência do pufa do que a história da extração. Esta associação era esperada, uma vez que as 4 condições bucais avaliadas no índice pufa, são geralmente descritas como geradoras de dor^{30,17,27}. Apenas 9,4% de 2.195 lesões cariosas cavitadas não tratadas em dentes decíduos foram reportadas com dor no momento do exame. Isto mostrou que, na maior parte do tempo, a simples presença de lesões de cárie cavitadas não tratada em dentes decíduos não representa dor de dente. Num estudo longitudinal, Levine *et al* (2002) encontraram resultados similares após analisarem registros de 481 crianças pertencentes a áreas não fluoretadas da Inglaterra. Entre os 1.409 dentes decíduos deteriorados e não tratados, apenas 17,7% apresentou sintomas de dor, enquanto que 82,3% permaneceu assintomático até antes da exfoliação. Entretanto, quando lesões de cárie cavitadas em dentina não tratadas progrediram para infecção odontogênica, as chances de dor de dente aumentaram. De acordo com nossos resultados, um dente decíduo registrado com o pufa foi estatisticamente mais propenso para dor do que um dente não registrado com pufa.

A associação positiva entre dor de dente e a prevalência de códigos pufa demonstra que a condição avaliada por este novo índice deve ter uma influência na qualidade de vida da criança. Sabe-se que a dor de dente compromete a alimentação, hidratação e também leva a perda de dias de aula^{12,30,27,29}. Além disso, a infecção dentária (códigos 'f' e 'a') se constitui em uma razão comum para hospitalização da criança^{28,5} e afeta negativamente a

nutrição, o crescimento e o peso corporal^{13,4}. Considerando que as consequências clínicas das lesões de cárie cavitadas em dentina não tratadas afetam seriamente a saúde geral, o registro de experiência de cárie sem estes dados não reporta fielmente a realidade da saúde bucal numa determinada comunidade. Um levantamento epidemiológico usando o índice pufo/PUFA em associação ao CPO ou ICDAS II complementaria o registro da experiência de cárie e forneceria informação necessária e adequada para os gestores responsáveis desenvolverem programas efetivos de cuidados de saúde bucal, especialmente nas populações de alta prevalência de cárie. No presente estudo, em média 0,1 dente por criança já havia sido extraído e em média 0,4 dentes por criança necessitavam de extrações para manter a boca dessas crianças livres de infecção devido às consequências de cárie dental. Isto e as muitas restaurações que necessitavam ser realizadas é um problema que os gestores desta área deveriam enfrentar.

A Pesquisa Nacional de Saúde Bucal das Filipinas¹⁴ mostrou que utilizando-se apenas o ceo/CPO, ocorreu uma interpretação irreal dos dados apresentados. De acordo com esta pesquisa, o CPO-D médio para filipinos de 12 anos foi 2,9, que se enquadra à meta da OMS/FDI de um valor de CPO de 3 para o ano de 2000, o que poderia ser interpretado como um sinal de boa saúde bucal para crianças nas Filipinas. A realidade, entretanto, é que em 41% das crianças o componente “c” progrediu para um quadro de infecção odontogênica (avaliado pelo índice PUFA), indicando uma necessidade urgente de melhorar o estado de saúde bucal dos filipinos de 12 anos de idade. O mesmo problema de interpretação aconteceria se o ICDAS II tivesse sido o índice usado para avaliar cárie nas Filipinas. Afinal, o código de cárie ICDAS II

avalia desde a lesão inicial de esmalte até à cavitação extensa em dentina, mas sem registrar o envolvimento pulpar e a infecção dentária .

A relação entre os códigos de cárie ICDAS II e os códigos pufo foram analisados a fim de se determinar qual estágio da lesão cariosa poderia representar risco ao desenvolvimento da infecção odontogênica. Foi demonstrado que a extensão das lesões de cárie em dentina não tratadas estava claramente relacionada à presença de códigos pufo na dentição decídua. Quanto maior a lesão, maior as chances desses dentes apresentarem códigos pufo. É interessante notar que a diferença entre o código de cárie 5 e o 6 do ICDAS II baseia-se principalmente no tamanho da lesão e não em sua profundidade¹⁰. Dessa forma, lesões extensas em dentina poderiam ser consideradas um risco à presença de códigos pufo, sem levar em consideração a profundidade da lesão.

Em conclusão, crianças entre 6-7 anos de idade, apresentaram prevalência moderada e baixo nível das consequências clínicas das lesões de cárie em dentina não tratadas, avaliadas pelo índice pufo. Crianças com histórico de extração e aquelas com dor de dente apresentaram maior prevalência de códigos pufo do que aquelas sem histórico de extração e sem dor de dente. Os dados sobre as consequências das lesões cariosas em dentina não tratadas são importantes para que os gestores de saúde local escolham os programas de saúde bucal mais apropriados para a sua comunidade. O pufo/PUFA deveria ser visto como um índice complementar aos atuais índices de avaliação de cárie. Entretanto, parece não haver necessidade de incluir o código “u” e de se registrar os códigos “a” e “f” separadamente.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Secretaria de Educação do governo local, assim como a todas as diretoras, professoras e alunos das Escolas públicas do Paranoá, pelo apoio valioso da ABCD-DF, da FAP-DF por fornecer todo financiamento (nº 193.000.381/2008); a todas Auxiliares de Saúde Bucal, pela dedicação e a Dra. Juliana Bittar por integrar nossa equipe de examinadores. Os financiadores não participaram do planejamento do estudo, coleta e análise dos dados, decisão para publicar nem redigir o presente artigo. O papel dos autores foi idealizar e planejar o estudo: JF, RdA, SL. Realização dos exames: MF, RdA. Análise dos dados: JM, RdA. Redação do Artigo: MF, RdA, SL, JF.

Referências

1. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25(4):229-235.
2. Alaluusua S, Malmivirta R: Early plaque accumulation – a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22(5):273-276.
3. de Amorim RG, Figueiredo MJ, Leal SC, Mulder J, Frencken JE: Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. *Clin Oral Invest* 2011; epub; DOI 10.1007/s00784-011-0528-9
4. Ayhan H, Suskan E, Yildirim S: The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Pediatr Dent* 1996;20:209-212.
5. Brazilian Ministry of Health: Population Health and Wellness: Evidence review – Dental Public Health. 2006.
http://www.health.gov.bc.ca/.../publications/.../Model_Core_Program_Paper_Dental.pdf.
6. Brazilian Ministry of Health: Project Oral Health Brazil 2010 - National survey on oral health 2010. http://189.28.128.100/dab/docs/geral/apresentacao_SB2010.pdf, 2011.
7. Bonanato K, Pordeus IA, Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Vale MP, Paiva SM: Oral disease and social class in a random sample of five-year-old preschool children in a Brazilian city. *Oral Health Prev Dent* 2010;8:125-132.

8. Codeplan: Federal District - Synthesis of socioeconomic data, 2008. Brasília: Codeplan, 2008. 89 p.
9. Cypriano S, de Sousa ML, Rihs LB, Wada RS: Oral health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saude Publica* 2003;37(2):247-253.
10. ICDAS Coordinating Committee: Criteria manual, revised in December and July 2009. www.icdas.org, 2009.
11. Levine RS, Pitts NB, Nutgent ZJ: The fate of 1,587 unrestored carious deciduous teeth: a retrospective general dental practice based study from northern England. *Brit Dent J* 2002;193:99-103.
12. Low W, Tan S, Schwartz S: The effect of severe caries on the quality of life in young children. *Pediatr Dent* 1999;21(6):325-326.
13. Miller J, Vaughan-Williams E, Furlong R, Harrison L: Dental caries and children's weights. *J Epidemiol Community Health* 1982;36:49-52.
14. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W: PUFA – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38:77-82.
15. Moura LF, Moura MS, de Toledo AO: Dental caries in children that participated in a dental program providing mother and child care. *J Appl Oral Sci* 2006;14(1):53-60.
16. Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Bonanato K, Paiva SM, Vale MP, Pordeus IA: Prevalence, intensity and impact of dental pain in 5-year-old preschool children *Oral Health Prev Dent* 2008;6:295-301.

17. Naidu RS, Boodoo D, Percival T, Newton JT: Dental emergencies presenting to a university-based paediatric dentistry clinic in the West Indies. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(3):177-184.
18. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF: Cárie dentária no Brasil: declínio, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19:385-393.
19. Petersen PE: The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31(1):3-24.
20. Petersen PE, Kjoller M, Christensen LB, Krustrup U: Changing dentate status of adults, use of dental health services, and achievement of national dental health goals in Denmark by the year 2000. *J Public Health Dent* 2004;64:127-135.
21. Petersen PE: Sociobehavioural risk factors in dental caries – international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33:274-279.
22. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C: The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization* 2005;83(9):661-669.
23. Petersen PE: World Health Organization global policy for improvement of oral health – World Health Assembly 2007. *Int Dent J* 2008;58:115-121.
24. Pine CM, Harris RV, Burnside G, Merrett MC: An investigation of the relationship between untreated decayed teeth and dental sepsis in 5-year-old children. *Br Dent J* 2006;200(1):45-47.

25. Pitts N: ICDAS - an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health* 2004;21:193-198.
26. Pourat N, Nicholson G: Unaffordable dental care is linked to frequent school absences. Los Angeles, CA: UCLA Center for Health Policy Research, 2009.
27. Ratnayake N, Ekanayake L: Prevalence and impact of oral pain in 8-year-old children in Sri Lanka. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:105-112.
28. Sheller B, Williams BJ, Lombardi SM: Diagnosis and treatment of dental caries-related emergencies in a children's hospital. *Pediatr Dent* 1997;19(8):470-475.
29. [Shepherd MA](#), [Nadanovsky P](#), [Sheiham A](#): The prevalence and impact of dental pain in 8-year-old school children in Harrow, England. *Br Dent J* 1999;187(1):38-41.
30. Slade GD: Epidemiology of dental pain and dental caries among children and adolescents. *Community Dent Health* 2001;18:219-227.
31. Somkotra T, Detsomboonrat P: Is there equity in oral healthcare utilization: experience after achieving Universal Coverage. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;37:85-96
32. Steele JG: **Ageing in perspective**; in Murray JJ (ed): *Prevention of Oral Disease*. Oxford, Oxford University Press, 1996, pp 189-199.
33. Symons AL, Chu CY, Meyers IA: The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 1996;23(12):791-798.

34. Traebert JL, Peres MA, Galesso ER, Zobot NE, Marcenes W: Prevalence and severity of dental caries among schoolchildren aged six and twelve. *Rev Saude Publica* 2001;35(3):283-288.
35. [Wilson S](#), [Smith GA](#), [Preisch J](#), [Casamassimo PS](#): Nontraumatic dental emergencies in a pediatric emergency department. [Clin Pediatr \(Phila\)](#) 1997;36(6):333-337.
36. World Health Organization: Oral health surveys. Basic methods, fourth edition. WHO, Geneva, 1997.

Capítulo 5

Discussão, conclusões e perspectivas

Este capítulo apresenta uma discussão geral sobre os aspectos metodológicos aplicados em cada um dos artigos, assim como os principais achados. Também, as conclusões que o estudo proporcionou e as perspectivas futuras para outras pesquisas.

Discussão

Observaram-se algumas dificuldades referentes aos aspectos metodológicos para o uso do ICDAS II e, mais tarde, para o entendimento dos dados que foram levantados. Inicialmente, foi necessário criar um programa específico para inserir os dados e documentar as diferentes combinações de códigos possíveis. Não foi encontrado na literatura protocolo sobre como analisar estes dados obtidos, por isso se converteu o sistema representado por códigos de 2 dígitos para o sistema de 1 dígito e assim utilizou-se o índice ceo/CPO para adequar as pontuações dessas combinações, com base na interpretação de estudos prévios^{1,2}.

Quanto à fase de implementação do estudo, como somente 2 escolas tinham consultório odontológico completo, foi necessário providenciar 2 compressores portáteis para as outras 4 escolas. As condições de exame, entretanto, de acordo com os profissionais que participaram da fase epidemiológica da pesquisa, não interferiram na avaliação clínica das lesões.

Conforme o manual ICDAS II³, o uso de ar comprimido é fundamental para se detectar lesões de cárie códigos 1 e 3, enquanto que lesões de cárie códigos 2, 4, 5 e 6 podem ser avaliadas mesmo com o dente úmido. Mas considerando que ambos os códigos 1 e 2 referem-se a lesões de cárie de esmalte com mínima diferença de perda mineral⁴, dois aspectos sugerem o questionamento de se registrar o código 1 em levantamentos epidemiológicos, sendo necessário o uso do compressor: requerem o mesmo tipo de medidas preventivas⁵ e há relatos que pesquisadores que utilizaram o ICDAS II agruparam os códigos de esmalte em um único ao reportarem os resultados^{1,6},

a fim de facilitar a compreensão dos mesmos. Para lesões de cárie código 3 (restritas ao esmalte), o manual ICDAS II³ recomenda que a sonda da OMS pode ser utilizada cuidadosamente ao deslizar a extremidade arredondada pela superfície para confirmar o exame visual, ou seja, mesmo sem o ar comprimido, o código 3 pode ser diagnosticado. Dessa forma, a fim de facilitar a execução dos levantamentos epidemiológicos, uma abordagem mais prática seria não incluir o código 1 do ICDAS II e para diagnosticar o código 3, utilizar somente a sonda da OMS, o que eliminaria a necessidade do ar comprimido. Esta adaptação do sistema facilitaria a compreensão dos resultados e tornaria sua aplicação mais acessível nos estudos de campo, principalmente em países em desenvolvimento, porque evitaria gastos com compra e transporte de compressores portáteis.

Outro problema encontrado diz respeito à presença de restauração numa superfície que também apresentava lesão de cárie em esmalte ou em dentina não associadas. Quando se usa o CPO, a decisão se a superfície será considerada como restaurada ou cariada, cabe ao examinador. Com o ICDAS II a decisão só será feita no momento da análise estatística. Este problema só foi detectado quando os nossos dados foram enviados para o bioestatístico. Desta forma, seria importante que o manual de critérios do ICDAS II³ contemplasse essa questão, uma vez que pesquisadores independentes podem tomar decisões diferentes daquelas que foi tomada por nós, o que influenciará a comparação de dados entre diferentes estudos.

Ao mesmo tempo em que o ICDAS II é um sistema que diagnostica a experiência de cárie detalhadamente, a compreensão dos dados coletados se torna pouco didática. A tabela composta pela longa lista das possíveis

combinações dos dois dígitos do sistema (Tabela 3)¹ provocará entre gestores e epidemiologistas a dificuldade em compreender, explicar e discutir as ações necessárias para o planejamento e implementação de programas de saúde bucal, baseadas no levantamento epidemiológico.

Além disso, dados apresentados desta forma não permitem comparação com a grande quantidade de estudos que utilizaram o índice CPO, que não diagnostica lesão de cárie não cavitada⁷. Se há realmente um desejo de se substituir o CPO por outro índice, é necessário que este novo índice possa gerar dados comparáveis com os já existentes e ao mesmo tempo, ser de fácil compreensão.

Os examinadores, no presente estudo, levaram em média 20 minutos para completar um exame, considerando que a população era cárie ativa, com dentição mista e que cada superfície precisava ser observada úmida e depois seca com o ar comprimido, como proposto pelo comitê do ICDAS II¹. Conforme um estudo prévio⁸, os exames com a utilização do ICDAS II levaram o dobro de tempo em comparação àqueles com base no índice CPO. Este tempo adicional que se utiliza no ICDAS II pode implicar em maiores gastos se o estudo envolver um grande número de indivíduos a serem avaliados.

Nossos resultados mostraram alto grau de concordância inter e intra examinador, que está de acordo com estudo prévio³¹ e é reflexo do treinamento e calibração criteriosa que os examinadores receberam.

Quando nossos resultados de prevalência de cárie foram comparados a outro estudo⁹ realizado em crianças colombianas de renda baixa, observou-se prevalência menor de cárie (74,7%). Tal fato pode ser justificado por se tratarem de crianças mais jovens que as do presente estudo e talvez,

principalmente, pela ausência de registro do código 1. Em mais 2 estudos com crianças de mesma faixa etária, de áreas economicamente desfavorecidas, a prevalência de cárie foi 81%¹⁰ e 100%¹¹, o que está de acordo com os resultados do presente estudo. No nosso estudo, o código 1 foi o de maior prevalência na dentição decídua, demonstrando o baixo poder discriminatório desse sistema quanto à identificação do nível de gravidade da doença. O mesmo quadro foi observado com as crianças de 6-7 anos, em que 67% foram diagnosticadas como portadoras de cárie dentária. É um número considerado alto, visto que os dentes permanentes estavam irrompidos há cerca de um ano somente.

Uma média c_3eo_3-d de $3,2 \pm 3,4$ foi obtida e está de acordo com outros estudos realizados com crianças de 6 anos ($ceo \pm 2,4$ e $3,1$)¹²⁻¹⁴, porém não alcançou a meta sugerida pela OMS para o ano 2000¹⁷ que foi 50% das crianças de 6 anos isentas de cárie. Apenas 32,8% de nossas crianças apresentaram uma pontuação c_3eo_3-d média igual a zero.

Outro cenário preocupante diz respeito à detecção dos componentes referentes a tratamentos odontológicos prévios. Os componentes “p” e “o”, foram extremamente baixos, em comparação ao componente “c”, confirmando a falta de programas que ofereçam tratamento odontológico efetivo. Somente poucas crianças receberam tratamento para dentição decídua e para dentição permanente quase nenhum tratamento foi realizado.

Ao se comparar a distribuição da doença considerando gênero e idade, notou-se que meninas não apresentaram número maior de cárie do que os meninos, o que é normal¹⁵. Quanto à idade, crianças com 7 anos apresentaram mais lesões de cárie na dentição permanente do que crianças com 6 anos.

Este dado confirma a vulnerabilidade dos molares recém irrompidos ao desenvolvimento de lesões de cárie¹⁶.

Durante o exame clínico a luminária portátil e o próprio ambiente provido de luz natural foram suficientes para avaliação dos códigos pufa.

Os coeficientes kappa para avaliação da concordância intra e inter examinadores usando o pufa, variaram de bom a ótimo, demonstrando que os achados do estudo podem ser considerados confiáveis, que correspondem àquela relatada no estudo das Filipinas¹⁸. Ainda não se pode afirmar algo significativo sobre a validade externa do índice, devido ao reduzido número de estudos que o empregaram.

Apesar da prevalência de 67% de lesões de cárie em dentina presente na dentição decídua, as consequências das lesões cavitadas não tratadas foi considerada moderada e a gravidade (0,4 dentes por criança com um código pufa) foi considerada baixa, em comparação aos resultados do estudo das Filipinas¹⁸. A prevalência foi considerada moderada uma vez que 1 em 4 crianças apresentou 1 ou mais consequências das lesões de cárie não tratadas, que necessitavam de endodontia ou extração. Além do registro de dentes já extraídos devido à cárie, muitas crianças relataram dor de dente no momento do exame.

Comparando o presente estudo com o realizado nas Filipinas¹⁸, constatou-se que os valores médios de pufa foram $0,4 \pm 0,9$ e $3,4 \pm 2,6$, respectivamente, ou seja, este último foi muito maior, considerando condições similares das crianças examinadas: faixas etárias e residentes em áreas desfavorecidas economicamente. Esta diferença se justifica porque a

prevalência de lesões de cárie em dentina das crianças filipinas foi de 97%, o que gerou conseqüentemente mais códigos pufa (84%) naquela população.

Um estudo com crianças brasileiras de 5 anos¹⁹, pertencentes às classes sociais baixa e alta, onde o objetivo era registrar a presença de raiz dentária e exposição pulpar verificou-se que o resultado em pelo menos uma das duas condições citadas foi 9,4%, que corresponde a quase metade da prevalência do código “p” no presente estudo. Esta diferença se atribui às classes sociais dos 2 grupos em que as crianças de classe alta apresentaram prevalência 3 vezes menor de resto radicular e polpa exposta do que as crianças de classe baixa.

Crianças escocesas de 5 anos de idade²⁰, residentes em áreas desfavorecidas foram examinadas com o objetivo de investigar presença de placa, cárie e infecção dentária (fístula e abscesso). A prevalência de infecção foi de 11% que se aproxima com a prevalência de “f” e “a” observada no presente estudo (7,8%). Conforme Pine *et al* (2006)²⁰, os códigos “f” e “a” podem ser agrupados considerando que estes códigos se referem à infecção e recebem conduta clínica semelhante (endodontia ou extração), assim como procedeu no estudo com crianças escocesas.

No estudo das Filipinas¹⁸, o código “u” foi mais prevalente que “f” e “a”. Porém, no nosso estudo, este código apresentou-se quase completamente ausente. Tanto neste estudo como no das Filipinas¹⁸, o código “p” foi o componente mais prevalente de todos: 75% e 85%, respectivamente.

A relação entre história de extração e prevalência do código pufa foi positiva. Este fato demonstra que as crianças submetidas a extração

anteriormente, não melhoraram a condição bucal, o que resultou em mais dentes cariados e por conseguinte mais códigos pufo.

A dor de dente foi mais determinante para código pufo do que a história de extração, visto que somente 9,4% das 2.195 lesões de cárie na dentição decídua apresentaram dor na hora do exame. Estudo análogo feito por Levine *et al* (2002)²¹ concluiu que de 1.409 lesões não tratadas na dentição decídua, 17,7% apresentaram dor no momento do exame, enquanto 82,3% permaneceu sem dor até a exfoliação. Porém, quando uma lesão em dentina progride para infecção, as chances de dor de dente aumentam. Conforme o presente estudo, um dente com registro de pufo está mais propenso à dor do que outro dente que não apresenta código pufo.

A partir do momento que as consequências clínicas das lesões de cárie em dentina não tratadas afetam seriamente a saúde geral das crianças²²⁻²⁹, estas informações devem ser registradas para que representem de forma fiel as condições bucais e qualidade de vida das crianças estudadas. No presente estudo, em média 0,1 dente por criança já tinha sido extraído e em média 0,4 dente por crianças precisaria ser extraído para manter as crianças livres de infecção, devido às consequências de cárie, além das restaurações necessárias.

Segundo o estudo realizado nas Filipinas¹⁸, o índice ceo apresentou um resultado de 2,9 para crianças de 12 anos, o que estaria de acordo com o objetivo da OMS¹⁷ para o ano de 2000 (ceo = 3) e representou, aparentemente, boa saúde bucal dos filipinos. Entretanto, 41% dos componentes cariados avaliados pelo índice pufo/PUFA, progrediram para infecção. Este fato se

repetiria caso o índice usado para registro da experiência de cárie tivesse sido o ICDAS II, que também não registra envolvimento pulpar nem infecção.

A associação dos índices ICDAS II e pufa/PUFA teve por objetivo determinar em qual estágio a lesão cariosa poderia apresentar risco para desenvolvimento de infecção. Foi demonstrado que a extensão da lesão de cárie em dentina não tratada está relacionada claramente com a presença de pufa, na dentição decídua. A diferença entre os códigos ICDAS II 5 e 6 se baseia mais no tamanho da cavidade do que na profundidade da cavidade³. Desta maneira, lesões extensas em dentina podem ser consideradas um risco para presença de códigos pufa, independente da profundidade da cavidade.

Conclusões

- Para dentição decídua, a prevalência total de lesões de cárie (primárias e secundárias), incluindo lesões em esmalte e em dentina foi 95,6%. As lesões de cárie em esmalte (códigos 1, 2 e 3) estavam presentes em 94,5% da amostra, enquanto a prevalência de lesões de cárie em dentina (códigos 4, 5 e 6) foi 67,2%.
- Para dentição permanente, a prevalência de cárie dentária incluindo lesões em esmalte e em dentina foi 63,7%; a prevalência de lesões de cárie em esmalte (códigos 1, 2 e 3) foi 62,7% enquanto a prevalência de lesões de cárie em dentina (códigos 4, 5 e 6) foi 10,9%.
- A prevalência das consequências das lesões de cárie em dentina não tratadas, considerada moderada, foi de 23,7%.
- Os determinantes da cárie dentária: crianças residirem em área sócio-econômica desfavorecida e acesso limitado ao serviço odontológico capaz de oferecer tratamentos restauradores, assim como de programas de promoção de saúde bucal.
- Os determinantes do pufa/PUFA incluem além dos determinantes citados para cárie dentária, a presença de dor e história de extração.

Perspectivas

Nossos resultados indicaram que embora o ICDAS II seja um índice com alto grau de reprodutibilidade, é um índice que apresenta limitações para uso em levantamentos epidemiológicos. Desta forma, acredita-se que a busca por uma alternativa mais simples, porém com poder discriminatório melhor que o CPO, se justifique.

A inclusão do pufa/PUFA como complemento ao ICDAS II mostrou-se efetivo para a determinação da gravidade da doença. Porém, até o presente momento apenas 2 estudos com o referido índice foi realizado, o que dificulta uma avaliação mais abrangente com relação a sua validade externa.

Finalmente, uma dúvida que ficou em relação ao uso do ICDAS II foi quanto à real necessidade de se detectar separadamente lesões de esmalte códigos 1, 2 e 3. Não existem estudos que comprovem que estas lesões irão necessariamente evoluir e qual o período de tempo e/ou o número delas que o farão. Desta forma, esperamos como etapa seguinte a este trabalho, avaliar as lesões de esmalte ao longo do tempo, com o objetivo de se verificar como estas se comportarão. Adicionalmente, tentar identificar os determinantes que contribuirão para paralisação ou evolução destas lesões.

Referências

- 1 - Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36:55–68.
- 2 - Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Arnadottir IB, Holbrook WP. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38(4):299-309.
- 3 - ICDAS Coordinating Committee. Criteria manual, revised in December and July 2009. ICDAS website 2009
- 4 - Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A. Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res* 1995;29:243-250.
- 5 - Longbottom C, Ekstrand K, Zero D. Traditional preventive treatment options. *Monogr Oral Sci* 2009;21:149-155.
- 6 - Sohn W, Ismail A, Amaya A, Lepkowski J. Determinants of dental care visits among low-income African-American children. *JADA* 2007;138(3):309-318.
- 7- Kuhnisch J, Berger S, Goddon I, Senkel H, Pitts N, Heinrich-Weltzien R. Occlusal caries detection in permanent molars according to WHO basic methods, ICDAS II and laser fluorescence measurements. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36:475–484.
- 8 - Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in

epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 2009;43(4):245-249.

9 - Cadavid AS, Lince CM, Jaramillo MC. Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. *Braz Oral Res* 2010;24(2):211-216.

10 - Reisine S, Tellez M, Willem J, Sohn W, Ismail A. Relationship between caregiver's and child's caries prevalence among disadvantaged African Americans. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36:191–200.

11 - Cook SL, Martinez-Mier EA, Dean JA, Weddell JA, Sanders BJ, Eggertsson H, Ofner S, Yoder K. Dental caries experience and association to risk indicators of remote rural populations. *Int J Paediatr Dent* 2008;18:275–283.

12 - Traebert JL, Peres MA, Galesso ER, Zobot NE, Marcenes W. Prevalence and severity of dental caries among schoolchildren aged six and twelve. *Rev Saude Publica* 2001;35(3):283-288.

13 - Cypriano S, de Sousa ML, Rihs LB, Wada RS. Oral health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saude Publica* 2003;37(2):247-253.

14 - Moura LF, Moura MS, de Toledo OA. Dental caries in children that participated in a dental program providing mother and child care. *J Appl Oral Sci* 2006;14(1):53-60.

15 - Lukacs JR. Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. *Clin Oral Investig* 2010; DOI 10.1007/s00784-010-0445-3.

16 - Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989; 68: 773-779.

- 17 - WHO, FDI. Global goals for oral health in the year 2000. *Int Dent J* 1982;32:74-77.
- 18 - Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W: PUFA – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38:77-82.
- 19 - Bonanato K, Pordeus IA, Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Vale MP, Paiva SM: Oral disease and social class in a random sample of five-year-old preschool children in a Brazilian city. *Oral Health Prev Dent* 2010; 8:125-132.
- 20 - Pine CM, Harris RV, Burnside G, Merrett MC: An investigation of the relationship between untreated decayed teeth and dental sepsis in 5-year-old children. *Br Dent J* 2006; 200(1):45-47.
- 21 - Levine RS, Pitts NB, Nutgent ZJ: The fate of 1,587 unrestored carious deciduous teeth: a retrospective general dental practice based study from northern England. *Brit Dent J* 2002; 193:99-103.
- 22 - Ayhan H, Suskan E, Yildirim S: The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Pediatr Dent* 1996; 20:209-212.
- 23 - Brazilian Ministry of Health: Population Health and Wellness: Evidence review – Dental Public Health. 2006. http://www.health.gov.bc.ca/.../publications/.../Model_Core_Program_Paper_Dental.pdf.
- 24 - Low W, Tan S, Schwartz S: The effect of severe caries on the quality of life in young children. *Pediatr Dent* 1999;21(6):325-326.
- 25 - Miller J, Vaughan-Williams E, Furlong R, Harrison L: Dental caries and children's weights. *J Epidemiol Community Health* 1982; 36:49-52.

- 26 - Ratnayake N, Ekanayake L: Prevalence and impact of oral pain in 8-year-old children in Sri Lanka. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15:105-112.
- 27 - Sheller B, Williams BJ, Lombardi SM: Diagnosis and treatment of dental caries-related emergencies in a children's hospital. *Pediatr Dent* 1997; 19(8):470-475.
- 28 - Shepherd MA, Nadanovsky P, Sheiham A: The prevalence and impact of dental pain in 8-year-old school children in Harrow, England. *Br Dent J* 1999; 187(1):38-41.
- 29 - Slade GD: Epidemiology of dental pain and dental caries among children and adolescents. *Community Dent Health* 2001; 18:219-227.
- 30 - Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A. Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res* 1995, 29:243-250.
- 31- Peres, MA; Traebert, J; Marcenes, W; Calibração de examinadores para estudos epidemiológicos de cárie dentária. *Cad Saúde Pública* 2001; 17: 153-159.

ANEXOS

Anexo 1

Avaliação Epidemiológica

ID da criança _____ Escola _____ Classe/Série _____ Gênero 1 Menino 2 Menina Nome _____

Data do exame. 1 2009 2 2011 3 2013 4 2015

exame. data _____ duplicata 1 original 2 duplicata examinador _____ anotações _____

Data de nascimento _____

	17	16	15	14	13	12	11	61	62	63	64	65			
dor								21	22	23	24	25	26	27	dor
IPV															IPV
ISG															
FF															
M															M
O															O
D															D
V															B
L															L
TCm															TC m
TC o															TC o
TC d															TC d
TC v															TC v
TC I															TC I
PUFA															PUFA

	47	46	45	44	43	42	41	71	72	73	74	75			
dor								31	32	33	34	35	36	37	dor
IPV															IPV
ISG															ISG
FF															FF
M															M
O															O
D															D
V															V
L															L
TC m															TC m
TC o															TC o
TC d															TC d
TC v															TC v
TC I															TC I
PUFA															PUFA

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) seu (sua) filho (a) _____ está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em um estudo. Inicialmente, este estudo consiste em um **LevantamentoEpidemiológico** que significa registrar o estado atual de saúde bucal das crianças, através do exame bucal.

O exame será feito na Escola por uma equipe de Dentistas e em caso de maiores esclarecimentos pode entrar em contato com Dra. Maria José da Silva Figueirêdo Sé, CRO/DF 2956, telefones: 9975 8082 e 3448 5014.

Ao iniciar, a Dentista fará escovação com escova da própria criança sem creme dental e uso do fio dental. Usará sonda com ponta romba (não perfurante), espelho bucal, pinça clínica e roletes de algodão. Uma auxiliar procederá com as anotações referentes à situação de cada um dos dentes presentes na boca. Este exame demora, em média, vinte minutos, exclui possibilidade de risco à saúde de seu (sua) filho (a), não provoca dor e oferece como benefício a oportunidade de participar da próxima etapa do estudo, que se chama Relação custo-efetividade de abordagens de cuidados bucais em uma população de crianças brasileiras cárie-ativas. Esta etapa da pesquisaserá oportunamente apresentada aos Pais.

A participação de seu (sua) filho (a) no estudo é voluntária, sendo garantida a desistência em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Os dados obtidos nesta pesquisa poderão ser utilizados para divulgação em trabalhos científicos, mas a identidade e privacidade da criança serão preservadas.

Após ser devidamente esclarecido (a) e ter compreendido todas as informações acima citadas, se aceitar que seu (sua) filho (a) faça parte do estudo, assine este documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável pelo estudo. Caso não aceite participar, nem você nem sua criança serão penalizadas de forma alguma.

Brasília, ____ de _____ de 2009.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

ANEXO 3



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

Recebemos
EM. 01/07/09
Assinatura Matriculada

ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro de Projeto: CEP-FM 081/2008.

Título: "Relação custo-benefício de abordagens de cuidados bucais em uma população de crianças brasileiras cárie-ativas."

Pesquisador Responsável: Rodrigo Ferreira Silva Guedes de Amorim.

Documentos analisados: Folha de rosto, carta de encaminhamento, declaração de responsabilidade, protocolo de pesquisa, termo de consentimento livre e esclarecido, cronograma, bibliografia pertinente e currículo (s) de pesquisador (es).

Data de entrega: 12/11/2008.

Proposição do (a) relato (a)

(X) Aprovação

() Não aprovação.

Data da primeira análise pelo CEP-FM/UNB: 19/11/2008.

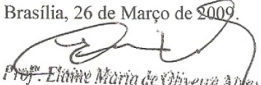
Data do parecer final do projeto pelo CEP-FM/UNB: 09/12/2008.

PARECER

Com base na Resolução CNS/MS nº 196/96 e resoluções posteriores, que regulamentam a matéria, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília decidiu **APROVAR**, na reunião ordinária de 25/03/2009, conforme parecer do (a) relator (a), o projeto de pesquisa acima especificado, quanto aos seus aspectos éticos.

1. Modificações no protocolo devem ser submetidas ao CEP, assim como a notificação imediata de eventos adversos graves;
2. O (s) pesquisador (es) deve (m) apresentar relatórios periódicos do andamento da pesquisa ao CEP-FM.

Brasília, 26 de Março de 2009.


Prof. Elaine Maria de Oliveira Alves
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Medicina-UNB

Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II

Rodrigo Guedes de Amorim · Maria José Figueiredo · Soraya Coelho Leal · Jan Mulder · Jo E. Frencken

Received: 29 September 2010 / Accepted: 16 February 2011
 © The Author(s) 2011. This article is published with open access at Springerlink.com

Abstract The aim of the present study was to assess the caries experience of children aged 6 to 7 years old in a socially deprived suburban area of Brazil's Federal District, using the ICDAS II system and to investigate determinants of dental caries. The survey was carried out in six public schools by three calibrated examiners, on a sample of 835 children. ICDAS II codes had to be converted into dmf/DMF components at surface and tooth levels, resulting in unfamiliar caries variables, to enable some meaningful reporting of the findings. The prevalence of dental caries, including enamel and dentinal carious lesions, in primary teeth was 95.6% and in permanent teeth it was 63.7%. Mean values of d_2mf_2-t (enamel and dentinal lesions), d_3mf_3-t (dentine lesions), D_2MF_2-T and D_3MF_3-T indices were 6.9 ± 3.8 , 3.2 ± 3.4 , 1.7 ± 1.6 and 0.2 ± 0.5 , respectively. Enamel carious lesions predominated in the dmf-t/s and DMF-T/S indices. Seven-year-old children had statistically significantly more enamel and dentine carious lesions in permanent teeth than 6-year-old children had. Using ICDAS II, the prevalence of dental caries in both dentitions was very high. In both dentitions, the decay component

predominated, with hardly any restorations or extractions observed. The new ICDAS II system leads to overvaluation of the seriousness of dental caries experience and made reporting of outcomes cumbersome. Guidelines on analysing data and reporting results should be agreed upon before this system can be used in epidemiological surveys globally.

Keywords ICDAS II · DMF · Caries epidemiology · Caries prevalence · Caries experience · Brazil

Introduction

Oral health policies should ideally be aimed at solving oral health problems at community level. A well-conducted epidemiological survey portrays the oral health status of a specific population at a certain point in time and thus, is an important tool upon which public spending for oral care can be based. Such surveys are essential for the development and implementation of effective oral health care programmes [1].

Schoolchildren have long been the focus of preventive programmes aimed at preventing carious lesion development and retarding its progression in the earlier stages [2, 3]. Managing enamel carious lesions through preventive and promotional activities, at the childhood stage, would be economically advantageous because these lesions would not demand complex treatments and more people would be educated in maintaining their teeth into adulthood [4].

In 2008, the University of Brasilia started an investigation into the cost-effectiveness of three oral healthcare management approaches aimed at children from public schools in a socio-economically deprived area of Brazil's Federal District. However, children in this community had never undergone systematic oral investigations. Therefore,

R. G. de Amorim · M. J. Figueiredo · S. C. Leal
 Department of Pediatric Dentistry, School of Health Sciences,
 University of Brasilia,
 Brasilia, Brazil

J. Mulder
 Department of Restorative Dentistry, College of Dental Sciences,
 Radboud University Nijmegen Medical Centre,
 Nijmegen, The Netherlands

J. E. Frencken (✉)
 Department of Global Oral Health, College of Dental Sciences,
 Radboud University Nijmegen Medical Centre,
 Philips van Leijdenlaan 25, 6525 AX, P.O. Box 9101, 6500 HB,
 Nijmegen, The Netherlands
 e-mail: j.frencken@dent.umcn.nl

Published online: 08 March 2011

 Springer

an epidemiological survey was required to identify children suitable for inclusion in the oral health care management comparison study.

In recent years, a new system for caries assessment has been developed which codes range from the first visual change in enamel to an extensive cavity in dentine (ICDAS II). Its reliability, sensitivity and specificity have been assessed as being good [5, 6]. ICDAS II should be seen as a reaction to the decrease in caries prevalence in many population groups and the subsequent need for assessment of enamel carious lesions [7]. The current format of the DMF index, used in caries epidemiological surveys since 1939, is unable to provide that information [8].

Considering the importance of assessing dental caries in all its manifestations and the fact that no epidemiological survey using ICDAS II had been published covering Brazilians, in early 2009 it was decided that this system be used in the epidemiological survey planned in relation to the cost-effectiveness study.

The aim of this investigation was to report on the dental caries situation in school children in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. Secondly, determinants of dental caries were investigated.

Materials and methods

Study population The survey was conducted in Paranoá, a suburban area of Brazil's Federal District. The area is 28 km from the centre of Brasília, the capital city, and is inhabited by 63,000 people with a mean per capita income of €137 per month, according to government data from 2008 [9].

The epidemiological survey was part of the cost-effectiveness study approved by the Research Ethics Committee of the Brasília Medicine School, reference 081/2008, and was registered at the Dutch Trial Registration Centre, with reference number 1699. All children aged 6 to 7 years and registered in grades 1 and 2 at the six public schools of Paranoá were invited to participate in the study. Information about the oral examination was given to children and their parents. An informed consent form explaining the voluntary nature of participation and the content of the survey was also presented to them. Children whose parents did not sign the consent form and those with special needs that prohibited an oral examination were excluded from the survey.

Calibration of examiners The oral examination was carried out by three trained and calibrated dentists. ICDAS II, which consists of a two-digit coding system, was used in diagnosing caries experience. The first line

of digits refers to the presence of sealants or restorations (codes range from 0 to 8) and the second line of digits, to the various stages of carious lesion progression (codes range from 0 to 5). Four special two-digit codes complete the index (Table 1). The method of training for ICDAS II was based on the programme proposed by the ICDAS Committee and was carried out as follows: 1 day of theory based on the e-learning CD [10] available on the ICDAS website; 5 days of calibrating the examiners, using five children each day; 5 days of determining the reliability of using ICDAS II amongst the three examiners, on ten 6- to 7-year-old children per day. The examiners were supervised by an experienced epidemiologist. During those days, calibration of examiners and reliability testing were also done for the other oral conditions assessed, such as visible plaque, gingival bleeding, pits and fissures morphology, measurement of dentinal cavities and the pulp index.

Examination The examinations were conducted at schools from March 16th to June 30th, 2009 and were interrupted by a month-long strike by teachers. A dental unit with a functioning operation light and a three-way syringe was available in two schools. In the remaining four schools a portable examination bed and a portable source of operating light were available, while a portable compressor provided pressurised air. Each examiner was assisted by a trained recorder.

All participating children were submitted to the following sequence of examinations: assessment of toothache, assessment of plaque according to the visible plaque index [11], assessment of gingival condition according to the gingival bleeding index [12], classification of pits and fissure morphology for first permanent molars [13], caries diagnosis according to ICDAS II in primary and permanent teeth, measurement of the size of dentinal cavities in primary teeth and consequences of untreated cavities in accordance with the pulp/PUPA index [14].

After the assessment of visible plaque and gingival bleeding, children had their teeth brushed by the examiner. No toothpaste was used, in line with the instructions of the ICDAS Committee. Proximal tooth surfaces were also flossed, as it was observed during the calibration exercise that this procedure would enable the examiner to better evaluate these surfaces. Any remaining debris was removed with the WHO probe and/or gauze.

Reliability of data collection Intra- and inter-examiner reliability in diagnosing carious lesions and assessing sealants and restorations in primary and permanent dentitions was determined, using 7.8% of the children and kappa coefficients. The results are presented in Table 2 and show a high level of reliability.

Table 1 Codes and description of ICDAS II

1st digit codes	Description	2nd digit codes	Description
0	Sound	0	Sound
1	Sealant, partial	1	First visual change in enamel
2	Sealant, full	2	Distinct visual change in enamel
3	Tooth colored restorations	3	Localized enamel breakdown
4	Amalgam restoration	4	Underlying dark shadow from dentin
5	Stainless steel crown	5	Distinct cavity with visible dentin
6	Porcelain or gold or PFM crown or veneer	6	Extensive distinct cavity with visible dentin
7	Lost or broken restoration		
8	Temporary restoration		
Special codes	Description		
96	Tooth surface cannot be examined		
97	Tooth missing because of caries		
98	Tooth missing for other reasons		
99	Unerupted		

Statistical analysis All collected data were inserted into a data entry programme specially designed for the epidemiological survey. The database was exported to an Excel file and checked for accuracy. The analyses were done by an oral statistician using SAS version 9.2 software.

ICDAS II codes were converted into the components of dmf-s/DMF-S indices, in order to calculate caries experience in the following ways. The d/D-component consisted of a d₂/D₂-component, comprising codes 1 to 6, and a d₃/D₃-component, comprising codes 4 to 6. The f/F-component consisted of a f₂/F₂-component that included fillings with neither an enamel nor a dentine carious lesion diagnosed on the same tooth surface, and of a f₃/F₃-component that included fillings with no dentine carious lesion diagnosed on the same tooth surface. This meant that for fillings diagnosed in conjunction with carious lesions,

codes 1 to 6 were added to the d/D-component for the calculation of d₂mf₂-s/D₂MF₂-S counts. For calculating d₃mf₃-s/D₃MF₃-S counts, fillings diagnosed in conjunction with carious lesion codes 1 to 3 were added to the fs/FS-component and fillings diagnosed in conjunction with carious lesion codes 4 to 6 were added to the d/D-component. In that way, three different f/F-components had to be composed: f₂/F₂, f₃/F₃ and f-icidas/F-ICDAS (total number of fillings). It was necessary to make these differentiations as, in contrast to one-digit indices where the examiner decides which code is given to a tooth surface, the two-digit system of ICDAS II leaves that decision to those in charge of analysing the data. In the present investigation, the choices were governed by the rule that preference is given to a dentine carious lesion, over a filling, in case that lesion is situated on the same tooth

Table 2 Intra- and inter-examiner reliability (kappa coefficients and percentage of correct observed scores) of diagnosing dental caries according to ICDAS II in primary and permanent dentitions for sound versus carious lesions and for cavitated versus non-cavitated carious lesions

Examiner	Sound versus carious lesions						Cavitated versus non-cavitated carious lesions			
	N	κ Perm	P _{obs} (%)	N	κ Prim	P _{obs} (%)	κ Perm	P _{obs} (%)	κ Prim	P _{obs} (%)
<i>Intra-consistency</i>										
1 - 1	385	0.84	96.9	1,179	0.83	94.1	1.00	100	0.92	98.9
2 - 2	378	0.78	95.2	1,170	0.81	94.2	0.40	99.9	0.81	97.4
3 - 3	20	1.00	100	140	0.97	99.9	1.00	100	1.00	100
<i>Inter-consistency</i>										
1 - 2	1,349	0.47	92.6	4,056	0.72	93.0	0.54	99.9	0.86	98.3
1 - 3	189	0.59	94.2	652	0.79	94.2	1.00	100	0.92	99.9
2 - 3	135	0.76	97.8	576	0.88	97.4	1.00	100	0.96	99.9

N number of tooth surfaces, κ Perm kappa coefficient permanent teeth, κ Prim kappa coefficient primary teeth, P_{obs} percentage of correct observed scores

surface. A tooth missing due to caries was given a correction factor of 3 surfaces. It means that a missing tooth counted for 3 m/M surfaces in the dmf-s/DMF-S count [15].

Calculating caries experience at tooth level according to ICDAS II without a conversion exercise was not possible, since four or five combinations of two-digit codes could be recorded per tooth, depending on the number of surfaces of each tooth. Regarding the calculation of d_2mf_2-t/D_2MF_2-T counts, the d/D-component was chosen when a carious lesion and a filling were recorded in the same tooth. Teeth presenting only filling codes with no carious lesion recorded at any of the tooth surfaces were scored f_2/F_2 . Regarding calculation of d_3mf_3-t/D_3MF_3-T counts, the recording of a code 4 to 6 carious lesion and of a filling in the same tooth was added to the d/D-component. If a carious lesion code 1 to 3 and a code for a filling were recorded for the same tooth or if only a code for filling was recorded, the tooth was scored as f_3/F_3 . Calculating $f_{icdas-t}/F_{icdas-T}$ scores in the same manner as done at surface level was not possible. Therefore, it became impossible to calculate exactly how many fillings per tooth were present because one tooth could present a filling associated to a carious lesion on one surface, as well as a different filling without a carious lesion on another surface. Consequently, only one of these conditions was considered for the caries experience count of that tooth.

The independent variables were gender and age, while the dependent variables were d_2mf_2-s/D_2MF_2-S , d_2mf_2-t/D_2MF_2-T , d_3mf_3-s/D_3MF_3-S and d_3mf_3-t/D_3MF_3-T . ANOVA and the Scheffe's test were used in testing for differences in caries variables between the two genders and between the two age groups. The level of statistical significance was set at $\alpha=0.05$.

Results

Distribution of subjects The total population of 6- to 7-year-old schoolchildren was 1,136. The sample comprised 835 children (423 boys and 412 girls) with a mean age of 6.3 ± 0.5 years. The frequency distribution of children according to schools was 20.4% (school 1), 11.4% (school 2), 15.5% (school 3), 16.3% (school 4), 11.1% (school 5) and 25.4% (school 6).

Dental caries in the primary dentition The mean number of primary teeth present was 16 ± 2.7 . The prevalence of total (primary and secondary) dental caries, including enamel and dentine carious lesions, was 95.6%. Enamel carious lesions (codes 1, 2 and 3) were present in 94.5% of the sample, while the prevalence of dentine carious lesions

(codes 4, 5 and 6) was 67.2%. The prevalence and mean scores of all ICDAS II codes recorded for primary dentitions are summarized in Table 3. The prevalence of sealants was very low (0.1%). The mean dmf-s/t scores and standard deviations are presented in Table 4. The mean dmf-t score was mainly attributed to the d_2- and d_3- components, as both the m- and f-components were very low. When enamel carious lesions were included in the d-component, the mean dmf-t score increased by almost 100% more than when only dentine carious lesions were included. Dentine carious lesions were found mainly in first and second molars and upper central incisors. In the maxilla, second molars were more affected than first molars, while first molars were the most affected in the mandible. No statistically significant differences were observed between genders ($p=0.46$) and between ages ($p=0.23$) in the mean dmf-s scores.

Dental caries in the permanent dentition The mean number of permanent teeth present was 6 ± 3.4 . The prevalence of dental caries, including enamel and dentine carious lesions, was 63.7%. The prevalence of enamel carious lesions (codes 1, 2 and 3) was 62.7% and that of dentine carious lesions (codes 4, 5 and 6) was 10.9%. Table 3 presents the prevalence and mean scores of each of the ICDAS II codes recorded for permanent teeth. The mean DMF-S/T scores and standard deviations are presented in Table 5. The M-component was non-existent and the F-component was extremely low. The mean DMF-S/T scores were almost composed of the D-component only. No statistically significant differences were found between mean DMF-S scores related to gender ($p=0.19$) but an age effect ($p<0.0001$) was present in the permanent dentition for D_2MF_2-S . The older the child, the higher was the caries experience (enamel and dentine lesions). Dentine carious lesions were found in 3.3% of permanent teeth and only in first permanent molars. Enamel carious lesions affected 28.3% of the total number of permanent teeth present.

Discussion

Research methodology Caries diagnostic systems usually consist of one-digit codes and computer programmes for analysing the data exist. ICDAS II consists of a two-digit codes system and thus a new programme is required for analysis of the aspects of caries experience derived from many combinations of codes. In this investigation, many combinations had been diagnosed, as a consequence of the population caries load, and it was necessary to report the prevalence and mean scores of these combinations. This scenario led to a long list of figures (Table 3) whose

Table 3 Prevalence, mean numbers and SD of ICDAS II codes in primary and permanent dentitions of 6- to 7-year-old children

ICDAS II codes	Primary dentition		Permanent dentition	
	Prevalence (%)	Mean \pm SD	Prevalence (%)	Mean \pm SD
00	100.0	57.5 \pm 15.7	91.0	21.9 \pm 12.9
01	78.2	2.6 \pm 2.5	51.3	1.3 \pm 1.8
02	78.2	3.0 \pm 3.1	32.6	0.6 \pm 1.2
03	43.9	0.7 \pm 1.1	17.8	0.2 \pm 0.6
04	15.8	0.2 \pm 0.6	0.2	0.002 \pm 0.05
05	64.3	4.5 \pm 5.8	10.5	0.2 \pm 0.6
06	43.3	2.3 \pm 4.3	0.8	0.02 \pm 0.4
10	0.1	0.002 \pm 0.07	0.1	0.002 \pm 0.07
13	–	–	0.1	0.001 \pm 0.03
14	–	–	0.1	0.001 \pm 0.03
20	–	–	0.4	0.008 \pm 0.1
30	10.0	0.4 \pm 1.6	0.8	0.01 \pm 0.2
32	0.4	0.004 \pm 0.08	–	–
33	1.2	0.01 \pm 0.19	–	–
34	1.1	0.01 \pm 0.14	0.1	0.002 \pm 0.07
35	2.9	0.07 \pm 0.46	–	–
36	0.7	0.01 \pm 0.22	–	–
40	4.4	0.09 \pm 0.55	–	–
43	0.5	0.004 \pm 0.07	–	–
44	0.1	0.001 \pm 0.03	–	–
45	1.1	0.01 \pm 0.20	–	–
46	0.1	0.001 \pm 0.03	–	–
70	1.1	0.03 \pm 0.37	–	–
73	0.1	0.001 \pm 0.03	–	–
75	2.1	0.05 \pm 0.42	–	–
76	0.8	0.01 \pm 0.20	–	–
80	1.4	0.02 \pm 0.19	–	–
81	0.2	0.002 \pm 0.05	–	–
83	0.2	0.002 \pm 0.05	–	–
84	0.4	0.004 \pm 0.08	–	–
85	2.4	0.05 \pm 0.36	–	–
86	1.5	0.03 \pm 0.30	–	–
96	1.2	0.03 \pm 0.36	80.4	3.2 \pm 2.8
97	8.4	0.6 \pm 2.8	–	–
98	1.2	0.06 \pm 0.60	0.1	0.005 \pm 0.1
99	–	–	100.0	27.7 \pm 8.0

SD standard deviation

relevance towards understanding the caries situation in a population group may be questioned. Guidelines on how to analyze the data obtained through ICDAS II were not found, which forced us to make a few decisions based on the manner of analysing epidemiological data from previous studies. We converted the two-digit system into the one-digit system and used the DMF index to accommodate the combination scores. In view of the time and money spent in diagnosing carious lesion progression in detail, as requested by ICDAS II, it was deemed a clear deficiency of the system that it was not

immediately possible to report these observations in an easily understandable and pragmatic manner.

As explained in the section on statistical analyses, we experienced difficulties in how to handle fillings at tooth level when they were observed on the same surface in the presence of one or more enamel or dentine carious lesions. This difficulty is absent when the DMF index is used because the decision, whether a condition will be counted as a filling or as a carious lesion, can be made at the time of the examination. We tried to solve this problem with ICDAS II by creating a f_2/F_2 , a f_3/F_3 and a $f_icdas/$

Table 4 Mean number of decayed, missing and filled surfaces (dmf-s)/teeth (dmf-t) in primary dentitions of 6- to 7-year-old children

dmf-s	Mean ± SD	dmf-t	Mean ± SD
d ₂ -s	13.8±10.9	d ₂ -t	6.7±3.7
d ₃ -s	7.3±9.2	d ₃ -t	2.8±3.1
m-s	0.4±1.7	m-t	0.1±0.6
f ₂ -s	0.5±1.9	f ₂ -t	0.1±0.5
f ₃ -s	0.6±2.0	f ₃ -t	0.3±0.9
f_ICDAS-s	0.8±2.6	d ₂ mf ₂ -t	6.9±3.8
d ₂ mf ₂ -s	14.7±11.6	d ₃ mf ₃ -t	3.2±3.4
d ₃ mf ₃ -s	8.3±10.0	n_teeth	16.0±2.7
n_surfaces	71.9±11.2		

SD standard deviation, d₂-s/d₂-t enamel and dentine lesions, d₃-s/d₃-t dentine lesions, f₂-s/f₂-t fillings, no carious lesion, f₃-s/f₃-t fillings, no dentine carious lesion, f_ICDAS-s fillings, irrespective of carious lesion status

F_ICDAS-component. We are of the opinion that the need for inclusion of these components in future reports should not be necessary as they complicate the reading of such reports. Our conversion exercise showed that ICDAS II is sensitive to interpretation and use of codes, which is unwanted for a caries diagnostic system that is meant to be used internationally.

We had to purchase two portable compressors in order to use ICDAS II in the examination of all schoolchildren since only two of the six schools had a dental unit with compressed air. Regarding the ease of the examination, no difference between the schools with dental units and those with portable equipment was reported by the examiners. However, the need for compressed air will hinder the use of ICDAS II in developing countries. The real necessity of

Table 5 Mean number of decayed, missing and filled surfaces (DMF-S)/teeth (DMF-T) in permanent dentitions of 6- to 7-year-old children

DMF-S	Mean ± SD	DMF-T	Mean ± SD
D ₂ -S	2.5±2.8	D ₂ -T	1.7±1.6
D ₃ -S	0.2±0.8	D ₃ -T	0.2±0.5
M-S	0.0	M-T	0.0
F ₂ -S	0.01±0.2	F ₂ -T	0.0±0.1
F ₃ -S	0.01±0.2	F ₃ -T	0.0±0.2
F_ICDAS-S	0.02±0.2	D ₂ MF ₂ -T	1.7±1.6
D ₂ MF ₂ -S	2.5±2.8	D ₃ MF ₃ -T	0.2±0.5
D ₃ MF ₃ -S	0.2±0.9	n_teeth	6.0±3.4
n_surfaces	24.5±14.0		

SD standard deviation, D₂-S/D₂-T enamel and dentine lesions, D₃-S/D₃-T dentine lesions, F₂-S/F₂-T fillings, no carious lesion, F₃-S/F₃-T fillings, no dentine carious lesion, F_ICDAS-S fillings, irrespective of carious lesion status

using compressed air in epidemiological surveys should, moreover, be discussed. According to the ICDAS II manual [16], the use of compressed air is essential for detecting caries codes 1 and 3, while caries codes 2, 4, 5 and 6 can be assessed if the tooth is viewed while wet. Considering that both codes 1 and 2 relate to enamel carious lesions with a slight difference in the level of mineral loss [17], which requires the same type of preventive measure [18], the importance of detecting code 1 in epidemiological surveys can be questioned. For caries code 3 (cavity confined to the enamel), the ICDAS II manual reports that this type of lesion is detected after drying the tooth, but, in case of doubt, the WHO probe can be used gently across the surface to confirm the visual assessment. This means that, even without compressed air, code 3 can be detected by sliding the ball end of the WHO probe along the suspect area. Therefore, in order to facilitate the execution of epidemiological surveys, a more practical approach might be not assessing ICDAS II code 1 and using only the WHO probe to diagnose ICDAS II code 3, which would eliminate the need for compressed air. In addition, it was observed that in studies which used the ICDAS II, although enamel carious lesions were being scored separately, the researchers tended to collapse the codes into one when reporting the results [19, 20], in order to facilitate understanding of the outcomes.

ICDAS II was developed because the 'old' DMF index was considered obsolete, as early enamel lesions were not part of the DMF index. With the decrease in caries prevalence, there was a need to diagnose non-cavitated lesions [7]. For that reason, ICDAS II was proposed as an alternative to the DMF index. Nevertheless, researchers have encountered problems in reporting the data, necessitating conversion of ICDAS II codes into DMF components [19, 21] or, as an alternative, to produce a table with a long list of possible combinations of the two digits of the system (Table 3) [19]. This is not straightforward and may make the discussions with policymakers difficult. It would be close to impossible for a public health planner to understand the various caries related prevalence scores as it would be for the oral epidemiologist to explain these. Consequently, the elaboration of oral health programmes as well as the establishment of goals, which are the main reasons for conducting an epidemiological survey, would be compromised. Therefore, the usefulness of ICDAS II in epidemiological surveys should be reconsidered on the grounds that while data is collected in such a detailed manner, it cannot be reported in an easily comprehensible way. Moreover, the description of caries experience restricted to ICDAS II codes does not permit comparison with extensive studies that have used the DMF index.

Another aspect that needs to be addressed is the time required to complete the caries assessment when using

ICDAS II in a caries-active mixed-dentition population like the present one. Even after a calibration period of 2 weeks, the first examinations took a long time to complete. The need to score the combination of the two-digit coding system and the need for drying one tooth surface at a time were found to be the most time-consuming activities. The final diagnosis was reached only after observing the wet surface and then the dried surface, as proposed by the ICDAS Committee [16]. According to a previous study [22], ICDAS II examination took twice as long as examination based on the WHO caries index. In epidemiological surveys with big samples, use of ICDAS II may become a costly undertaking.

In addition to the kappa coefficient, the percentage of correctly observed judgements (P_{obs}) was used to complement the reliability measurement because the kappa statistic is unreliable in low prevalence populations and when only a few number of scores are present for a code, as occurred a few times in the present study. As all P_{obs} readings and most of the kappa coefficients were high, it was concluded that the quality of the data obtained was high.

Considering the kappa coefficients for intra- and inter-examiner consistency in using ICDAS II, the reliability of the results regarding caries experience is considered high. This finding may be attributed to the lengthy and stringent training and calibration exercises that the examiners had undergone.

Main findings The prevalence of caries in the primary dentition of this young child population, including enamel and dentine lesions (95.6%), is considered extremely high. Children from deprived areas are known to be at high-risk regarding caries [23, 24], which could partly explain the high percentage of children affected with dental caries. Other epidemiological surveys using ICDAS II in similarly aged children in deprived communities revealed a caries prevalence of 81% [25] and 100% [26], which is in line with that obtained in the present survey. A somewhat lower caries prevalence (74.7%) was reported in low-income Colombian children, aged 2.5 to 4 years, using ICDAS II [27]. The Colombian children were younger than those in the present study, which would be an obvious reason for the lower caries prevalence percentage. Another reason for the difference in caries prevalence between the Colombian and Brazilian children may have been the absence of ICDAS II code 1 recording in the Colombia study. In the present survey, code 1 was the most prevalent caries code in the primary dentition. The fact that the prevalence of dental caries, diagnosed according to the ICDAS II, was already very high in young children showed the low discriminating power of that system in identifying the level of seriousness of the disease. The fact that the very early sign of dental caries in

enamel (code 1) is included in the system appears to be the reason. Although one never knows exactly if ICDAS II code 1 will progress, it has been demonstrated [28] that a considerable number of those lesions will not progress. It is, therefore, very likely that including very early signs of enamel carious lesions in a caries assessment system will overestimate the severity of dental caries. The profession should be asked if they want to communicate to other health professionals and members of society in this manner. Using ICDAS II, an almost 100% prevalence of dental caries in primary teeth was observed at a young age in the present study. The same situation was applicable to caries prevalence in permanent teeth. Already at an age of 6 to 7 years, 63.7% of the children were affected by dental caries. This figure should be considered high, considering the fact that the permanent teeth had been erupted for about 1 year only.

Herein, a mean d_3mf_3-t of 3.2 ± 3.4 was observed, which is in line with the studies conducted among 6-year-old Brazilian children in the last decade. Mean $dmft$ scores ranging from 2.4 to 3.1 had been described in the literature [29–31]. It was not possible to compare our results with those published by the Brazilian Health Ministry in 2003 [32] as children aged 6 to 7 years old were not included in their epidemiological survey. In general, the caries status of the sample was higher than expected and did not achieve the goal proposed by WHO for the year 2000, which was 50% of caries-free 6-year-old children, according to the DMF index [33]. Only 32.8% of our children presented a mean d_3mf_3-t score of 0.

The findings confirmed the lack of a system capable of offering curative care for schoolchildren in Paranoá. The m - and f -components were extremely low in comparison to the d -component. Only a few children had received treatment in the primary dentition. For the permanent dentition, practically no treatment was carried out.

In the present survey, girls did not show a higher caries experience than boys, which is common [34]. Only an age effect for D_2MF_2-S was observed. Despite the 1-year age difference, 7-year-old children had more carious lesions in permanent teeth than children aged 6. This finding showed once more that erupting and just-erupted permanent molars are vulnerable to carious lesion development [35].

In summary, a high prevalence of dental caries in both primary and permanent teeth was found, with enamel carious lesions being the most frequent condition detected, showing that using ICDAS II can lead to overvaluation of the seriousness of dental caries experience. Prevalence of dentine carious lesions in the primary dentition was high, but low in the permanent dentition. Extractions due to caries, and restorations were seldom found, indicating the lack of access to oral health care services among schoolchildren in Paranoá.

Acknowledgements The authors wish to thank the Educational Department of the local government, as well as directors, teachers and students of the public schools in Paranoá and ABCD-DF for their valuable support; EAP-DF for providing financial support; dental assistants for their kind assistance and Dr. Juliana Bittar for conducting the examination.

Conflict of interest The authors declare that they have no conflict of interest.

Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

References

- Holst D (2005) Causes and prevention of dental caries: a perspective on causes and incidence. *Oral Health Prev Dent* 3:9–14
- Booth ML, Samdal O (1997) Health-promoting schools in Australia: models and measurement. *Aust NZ J Public Health* 21:365–370
- Kwan SYL, Petersen PE, Pine CM, Borutta A (2005) Health-promoting schools: an opportunity for oral health promotion. *Bulletin WHO* 83:677–685
- Sheiham A (1992) The role of dental team in promoting dental health and general health through oral health. *Int Dent J* 42:223–228
- Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB (2007) Reliability of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 35:170–178
- Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K (2008) Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 42:79–87
- Kühnisch J, Berger S, Goddon I, Senkel H, Pitts N, Heinrich-Weltzien R (2008) Occlusal caries detection in permanent molars according to WHO basic methods, ICDAS II and laser fluorescence measurements. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:475–484
- Broadbent JM, Thomson WM (2005) For debate: problems with the DMF index pertinent to dental caries data analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 33:400–409
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan) (2008) Distrito federal—Síntese de Informações Socioeconômicas. Codeplan, Brasília, p 89
- Topping GVA, Hally JD, Bonner BC, Pitts NB (2008) Training for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II): CD-room and web-based educational software. Smile-on, London
- Alaluusua S, Malmivirta R (1994) Early plaque accumulation—a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 22:273–276
- Ainamo J, Bay I (1975) Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 25:229–235
- Symons AL, Chu CY, Meyers IA (1996) The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 23:791–798
- Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein HW (2010) PUFA—an index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 38:77–82
- Bödecker CF (1939) The modified dental caries index. *J Am Dent Assoc* 26:1453–1460
- ICDAS Coordinating Committee (2009) Criteria manual, revised in December and July 2009. ICDAS website
- Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjørndal L, Thystrup A (1995) Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res* 29:243–250
- Longbottom C, Ekstrand K, Zero D (2009) Traditional preventive treatment options. *Monogr Oral Sci* 21:149–155
- Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J (2008) Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol* 36:55–68
- Sohn W, Ismail A, Amaya A, Lepkowski J (2007) Determinants of dental care visits among low-income African-American children. *J Amer Dent Assoc* 138:309–318
- Agustsdóttir H, Gudmundsdóttir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Arnadóttir IB, Holbrook WP (2010) Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol* 38:299–309
- Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM (2009) Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 43:245–249
- Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM (2004) Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dent Health* 21:71–85
- Christensen LB, Twetman S, Sundby A (2010) Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta Odontol Scand* 68:34–42
- Reisine S, Tellez M, Willem J, Sohn W, Ismail A (2008) Relationship between caregiver's and child's caries relevance among disadvantaged African Americans. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:191–200
- Cook SL, Martinez-Mier EA, Dean JA, Weddell JA, Sanders BJ, Eggertsson H, Ofner S, Yoder K (2008) Dental caries experience and association to risk indicators of remote rural populations. *Int J Paediatr Dent* 18:275–283
- Cadavid AS, Lince CM, Jaramillo MC (2010) Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. *Braz Oral Res* 24:211–216
- Anttonen V, Seppä L, Hausen H (2004) A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. *Community Dent Oral Epidemiol* 32(4):312–318
- Trachsel JL, Petes MA, Galezzo ER, Zabot NE, Marcenes W (2001) Prevalence and severity of dental caries among schoolchildren aged six and twelve. *Rev Saúde Pública* 35:283–288
- Cypriano S, de Sousa ML, Rihs LB, Wada RS (2003) Oral health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saúde Pública* 37:247–253
- Moura LF, Moura MS, de Toledo OA (2006) Dental caries in children that participated in a dental program providing mother and child care. *J Appl Oral Sci* 14:53–60
- Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002–2003: resultados principais. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica—Brasília: Ministério da Saúde, 2004
- WHO, FDI (1982) Global goals for oral health in the year 2000. *Int Dent J* 32:74–77
- Lukacs JR (2010) Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. DOI, *Clin Oral Investig*. doi:10.1007/s00784-010-0445-3
- Carvalho JC, Ekstrand KR, Thystrup A (1989) Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 68:773–779

Prevalence and Severity of Clinical Consequences of Untreated Dentine Carious Lesions in Children from a Deprived Area of Brazil

M.J. Figueiredo^a R.G. de Amorim^b S.C. Leal^a J. Mulder^b J.E. Frencken^b

^aDepartment of Pediatric Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasilia, Brasilia, Brazil;

^bDepartment of Global Oral Health, College of Dental Sciences, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands

Key Words

Brazil · Caries epidemiology · Caries prevalence · Primary dentition · PUFA/pufa index · Untreated dental caries

Abstract

Disadvantaged children suffer because tooth cavities are not being treated and their clinical consequences not being surveyed. The present study aimed to assess the prevalence and severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions in schoolchildren from a deprived area of Brazil and to investigate the determinants of the pufa index. A sample of 835 children aged 6–7 years, from six public schools, was examined by 3 calibrated examiners. Clinical consequences of untreated dentine carious lesions in primary teeth were diagnosed using the four codes of the pufa index: 'p' (pulpal involvement), 'u' (ulceration), 'f' (fistulae), 'a' (abscess). Effects of gender, age, school, history of extraction, and toothache on the prevalence of pufa codes were tested. The prevalence of pufa codes was 23.7%. The mean pufa score was 0.4 ± 0.9 . Code 'p' was the most prevalent (19.5%), whereas code 'u' was least prevalent (0.1%). Children

with a history of extracted primary teeth due to caries had a 2.7 times higher chance to have a pufa code than children with no previous extraction. Children with toothache had a 5.6 times higher chance to have a pufa code than children without toothache. The prevalence of clinical consequences of untreated dentine carious lesions was moderate and the severity was low. The pufa index is an epidemiological tool complementary to existing caries indices aimed to assess dental caries. However, there appears to be no need to include code 'u' nor to score codes 'f' and 'a' separately.

Copyright © 2011 S. Karger AG, Basel

Dental caries continues to be a serious public health problem worldwide [Petersen, 2008]. As for other major chronic diseases, socio-environmental factors are strongly related to caries development [Petersen, 2005]. This results in an inequality of oral health, disadvantaging the poor populations most [Petersen, 2008].

It has been reported that the prevalence of dental caries in children in many developing countries is on the increase, whereas in developed countries the prevalence

KARGER

Fax +41 61 306 12 34
E-Mail karger@karger.ch
www.karger.com

© 2011 S. Karger AG, Basel
0008–6568/11/0455–0435\$38.00/0

Accessible online at:
www.karger.com/cre

Dr. Jo Frencken
Department of Global Oral Health, College of Dental Sciences
Radboud University Nijmegen Medical Centre
PO Box 9101, NL-6500 HB Nijmegen (The Netherlands)
Tel. +31 24 361 4050, E-Mail j.frencken@dent.umcn.nl

of dental caries in children, as well as that of tooth loss in adults, has decreased during the last two decades. Important public health measures, such as effective use of fluorides, change in living conditions and improved self-care practices, have contributed to this improvement [Steele, 1996; Petersen, 2003; Petersen et al., 2005].

However, to create a system capable of ensuring preventive care at individual and community level is still a challenge. In many communities in both developed and developing countries, oral health care services are unavailable or difficult to access [Petersen et al., 2004; Somkotra and Detsomboonrat, 2008]. The lack of adequate oral care services usually reflects the low priority given by policy makers to oral health. Considering that oral diseases are the fourth most expensive disease to treat in most industrialized countries, it would be reasonable to expect a greater investment in preventive and oral health-promotion programmes by decision makers [Petersen et al., 2005]. The implementation of such programmes should ideally rely on a population's real needs, which necessitates well-conducted epidemiological surveys in order to endorse public spending for oral care.

In the last decade, surveys conducted among 6-year-old Brazilian children showed mean dmft scores ranging from 2.4 to 3.1 [Traebert et al., 2001; Cypriano et al., 2003; Moura et al., 2006]. According to the last national epidemiological survey, the mean dmft score for children aged 5 years old was 2.3 [Brazilian Ministry of Health, 2010].

A large proportion of Brazilian children do not have easy access to dental care [Narvai et al., 2006] but the consequences of their untreated dentine carious lesions have seldom been reported. Actually, the caries epidemiological indices mostly used do not include codes that assess the clinical consequences of untreated cavitated dentine carious lesions [World Health Organization, 1997; Pitts, 2004].

Leaving cavitated dentine carious lesions untreated may have a great impact on children's quality of life as it might cause discomfort, pain, dental sepsis and, consequently, loss of school days [Wilson et al., 1997; Moura-Leite et al., 2008; Pourat and Nicholson, 2009]. Badly decayed teeth are known to also affect children's nutrition, growth and body weight negatively [Miller et al., 1982; Ayhan et al., 1996]. Moreover, infectious complications from untreated cavitated dentine carious lesions are a common reason for hospitalization of children [Sheller et al., 1997; Brazilian Ministry of Health, 2006].

Since the consequences of untreated dentine carious lesions affect general health more seriously than the car-

ious lesions themselves, proper recording of these consequences should be included in caries assessment indices. Recently, an index (pufa/PUFA) was reported that assessed the prevalence and severity of oral conditions resulting from untreated dental caries [Monse et al., 2010]. This index might be useful, particularly in high-caries prevalence populations, to complement the registration of caries experience using common indices. Decision makers can thus be warned about the necessity to ensure alleviation of pain, sepsis and suffering in their communities.

In 2008, the University of Brasília started an investigation into the cost-effectiveness of three oral health care approaches aimed at children from public schools in a socially-economically deprived area of Brazil's Federal District. Children in this community had not been orally investigated in a systematic way and an epidemiological survey was therefore required. As this community was considered a high-caries prevalence population, the epidemiological survey included the assessment of the consequences of untreated dentine carious lesions using the pufa index [Monse et al., 2010] in addition to the assessment of dental caries lesions using the ICDAS II index [Pitts, 2004].

The aims were to assess the prevalence and severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions in schoolchildren from a deprived area of Brazil using the pufa index, and to investigate its determinants.

Subjects and Methods

Study Population

The epidemiological survey was conducted in Paranoá, a suburban area of Brazil's Federal District. The area is 28 km from the centre of Brasília, the capital city, and is inhabited by 63,000 people with a mean per capita income of EUR 137 per month, according to government data for 2008 [Codeplan, 2008].

The epidemiological survey was part of the cost-effectiveness study approved by the Research Ethics Committee of the Brasília Medicine School, reference 081/2008, and was registered at the Dutch Trial Registration Centre, with reference number 1699. All children aged 6–7 years and registered in grades 1 and 2 at the six public schools of Paranoá were invited to participate in the study. Information about the oral examination was given to children and their parents. An informed consent form explaining the voluntary nature of participation and the content of the survey was also presented to them. Children whose parents did not sign the consent form and those with special needs that prohibited an oral examination were excluded from the survey.

Table 1. Description of PUFA/pufa codes [Monse et al., 2010]

Codes	Description	
	permanent teeth	primary teeth
P	p	Pulpal involvement: the opening of the pulpal chamber is visible or the coronal tooth structures have been destroyed by caries and only roots or roots fragments are left
U	u	Ulceration due to trauma: sharp edges of a dislocated tooth with pulpal involvement or root fragments have caused traumatic ulceration of the surrounding soft tissues
F	f	Fistula: presence of pus releasing sinus tract related to a tooth with pulpal involvement
A	a	Abscess: presence of pus-containing swelling related to a tooth with pulpal involvement

Table 2. Intra- and inter-examiner reliability (kappa coefficients) of diagnosing consequences of untreated carious lesions using the pufa index

Examiners	Children	pufa
1-1	16	0.89
2-2	16	0.61
3-3	2	ND
1-2	57	0.80
1-3	9	ND
2-3	8	1.0

ND = Not determined (children randomly selected for the double examinations did not present pufa codes).

Calibration of Examiners

The oral examination was carried out by 3 trained and calibrated examiners. The pufa index was used to assess the presence of oral conditions resulting from untreated cavitated dentine carious lesions in primary teeth. The index presents four possible codes, from pulp exposure to dental abscess (table 1). The training for the new PUFA/pufa index was part of the calibration exercise carried out for all oral conditions assessed in the epidemiological survey. The methodology used in the calibration exercise was: 1 day of theory; 5 days of calibrating the examiners, using 5 children each day; 5 days of determining the reliability amongst the 3 examiners, on ten 6- to 7-year-old children per day. The calibration exercise was based on a Power Point program that was received from the originators of the pufa index. The examiners were supervised by an experienced epidemiologist.

Examination

The examinations were conducted at schools from March 16th to June 30th, 2009 and were interrupted by a 1-month strike by teachers. A dental unit with a functioning operation light and a three-way syringe was available in two schools. In the remaining four schools a portable examination bed and a portable operating light were available, while a portable compressor provided pressurized air. Each examiner was assisted by a trained recorder.

All participating children were submitted to the following sequence of procedures: assessment of toothache; assessment of plaque according to the visible plaque index [Alaluusua and Malmivirta, 1994]; assessment of gingival condition according to the gingival bleeding index [Ainamo and Bay, 1975]; classification of pits and fissure morphology in first permanent molars [Symons et al., 1996]; caries diagnosis according to ICDAS II in primary and permanent teeth [ICDAS Coordinating Committee, 2009]; measurement of the size of dentinal cavities in primary teeth; assessment of consequences of untreated cavities in primary and permanent teeth, in accordance with the pufa index [Monse et al., 2010].

Pufa codes were assessed visually only. No probing was performed to confirm the diagnosis of pulp exposure. Only one code was scored per tooth. In case of doubt, the less severe code was used. Lesions in the surrounding mucosal tissues that were not related to a tooth with visible pulpal involvement as a result of caries were not recorded.

Reliability of Data Collection

Intra- and inter-examiner reliability in diagnosing pufa codes was determined using the kappa coefficient on 7.8% of the sampled children. The results are presented in table 2 and show a good level of reliability.

Statistical Analysis

All collected data were inserted into a data entry program specially designed for the epidemiological survey. The database was exported to an Excel file and checked for accuracy. The analyses were done by an oral statistician using SAS version 9.2 software.

The prevalence of pufa codes was the dependent variable. The independent categorical variables were gender, age (6, 7 years), school (1-6), history of extraction (yes/no) and toothache (yes/no). The GLM procedure (ANOVA) was used to test for main effects and interactions of independent variables on the dependent variable. The χ^2 test and the odds ratio were used to quantify the effects. The level of statistical significance difference was set at $\alpha = 0.05$.

Results

Distribution of Subjects

The population of 6- to 7-year-old children in primary schools in Paranoá was 1,136. The sample comprised 835 children (423 boys and 412 girls) with a mean (\pm SD) age of 6.3 \pm 0.5 years. The frequency distribution of children according to schools was 20.4% (school 1), 11.4% (school 2), 15.5% (school 3), 16.3% (school 4), 11.1% (school 5) and 25.4% (school 6).

Table 3. Percent prevalence, mean and standard deviation (SD) scores of pufa codes in the primary dentition of 6- to 7-year-old children

pufa codes	Prevalence, %	Mean ± SD
p	19.5	0.3 ± 0.7
u	0.1	0.001 ± 0.03
f	6.6	0.08 ± 0.3
a	1.2	0.01 ± 0.1
pufa	23.7	0.4 ± 0.9

Table 4. Relationship between toothache and the prevalence of pufa codes at tooth level

pufa code prevalence, %	Toothache		
	no	yes	total
p	0.99	0.37	1.36
u	0.00	0.01	0.01
f	0.29	0.09	0.38
a	0.04	0.02	0.06
0	97.30	0.80	98.19
Total	98.71	1.29	100.00

0 = Absence of pufa codes.

Clinical Consequences of Untreated Dentine Carious Lesions

The prevalence, mean and SD scores of pufa codes are presented in table 3. Pulpal involvement (code 'p') was the condition most frequently scored. The mean (\pm SD) pufa score for children with pufa was 1.7 ± 1.0 . The majority of children with pufa (57.1%) had 1 tooth involved. Only 0.5% of children with pufa had 6 teeth with a pufa code.

The prevalence of self-reported toothache was 19%. The mean number of painful teeth for those with toothache was 1.5. The majority of children with toothache (67.3%) had 1 tooth involved. Only 0.6% of children with toothache had 8 painful teeth.

There were no gender ($p = 1.0$), age ($p = 0.11$), and school ($p = 0.82$) effects, but history of extraction ($p < 0.001$) and toothache ($p < 0.001$) effects were observed on the prevalence of pufa codes. The odds ratio for the prevalence of pufa codes associated with history of extraction was 2.7 (95% CI: 1.6–4.6) and for the prevalence of pufa codes associated with toothache was 5.6 (95% CI: 3.9–

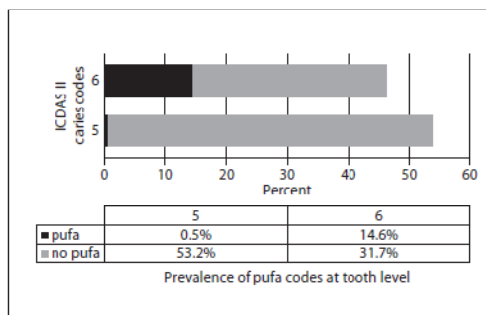


Fig. 1. Relationship between the prevalence of pufa codes at tooth level and ICDAS II caries codes 5 and 6.

8.2). Children with a history of extracted primary teeth due to caries had a 2.7 times higher chance to have a pufa code than children with no previous extraction. Children with toothache had a 5.6 times higher chance to have a pufa code than children without toothache.

The relationship between the prevalence of pufa codes at tooth level and toothache is presented in table 4. A primary tooth with a positive pufa score was more likely to be painful than a tooth without a positive pufa score ($p < 0.001$). None of the individual pufa codes was significantly more associated with toothache than the others (p value ranging from 0.29 to 0.60).

The relationship between ICDAS II caries codes 5 and 6, and the prevalence of pufa codes at tooth level are presented in figure 1. The pufa codes were statistically significantly more prevalent in teeth presenting ICDAS II caries code 6 than in teeth presenting ICDAS II caries code 5 ($p < 0.001$). Code 'f' was the condition most frequently scored in teeth presenting code 5 (0.41%), whereas code 'p' was the condition most frequently scored in teeth presenting code 6 (11.36%). The only tooth scored code 'u' had an ICDAS II caries code 6. Primary teeth presenting ICDAS II caries codes 0–4 did not have a positive score for pufa.

Discussion

Research Methodology

At the time the present epidemiological survey was carried out, no publication regarding PUFA/pufa was available. The index had been used only once before, in

the National Oral Health Survey of the Philippines (2005–2006) [Monse et al., 2010]. Therefore, the theoretical part of the calibration exercise was based on a Power Point program provided by the originators of the PUFA/pufa index.

Only two of the six schools had a dental unit with a functioning operation light, but no difference regarding the ease of the examination among the schools was reported by the examiners. The portable operating light seemed to be sufficient to carry out the assessment of pufa codes. Indeed, the originators of pufa suggested that the examination could be performed in all settings, even under simple field conditions [Monse et al., 2010].

Kappa coefficients for intra- and inter-examiner consistency in using pufa in the present study varied from substantial to very good agreement, indicating that the study findings should be considered reliable. The quality of the data is in line with those reported from the study in the Philippines [Monse et al., 2010]. The number of studies that have used pufa is too low to say anything meaningful about the external validity of this new index.

Main Findings

Despite the high prevalence of cavitated dentine carious lesions in the primary dentition (67.2%), the prevalence of clinical consequences of untreated dentine carious lesions was considered moderate and the severity was considered low in comparison to the outcomes of the Philippines study [Monse et al., 2010]. The limited accessibility to dental treatments in the present study had resulted in, on average, only 0.4 teeth per child having one of the pufa codes and therefore a low severity level of the consequences of untreated cavitated lesions. On the other hand, the prevalence of pufa codes obtained in the present survey showed that about 1 of every 4 children had 1 or more clinical consequences of untreated dentine carious lesions which would demand extraction or endodontic treatment. Taking into account the number of primary teeth already extracted due to dental caries [de Amorim et al., 2011] and the substantial percentage of children with toothache, the results show that the dental caries situation is not under control in Paranoá and the prevalence of clinical consequences of untreated dentine carious lesions can be considered moderate.

The National Oral Health Survey of the Philippines [Monse et al., 2010], carried out in a similar age group, revealed a prevalence and severity of clinical consequences of untreated carious lesions that is not consistent with that obtained in the present survey. The mean pufa score for 6-year-old Filipino children was 3.4 ± 2.6 . This value

is much higher than the mean pufa score for 6- to 7-year-old children from Paranoá (0.4 ± 0.9). Although Paranoá and the Philippines are both characterized by deprivation, the prevalence of cavitated dentine carious lesions in 6-year-old Filipino children (97%) was substantially higher than that of their age mates in the present study. The higher caries prevalence in the Philippines might have been the reason for the higher proportion of children presenting pufa codes in that country (84%).

A recent study conducted amongst 5-year-old Brazilian preschool children assessed the prevalence and severity of clinical consequences of untreated carious lesions, without using the pufa index [Bonanato et al., 2010]. The severity of untreated carious lesions was evaluated using two variables: presence of dental root fragments and that of pulp exposure. The prevalence of preschool children presenting at least one of the two cited conditions was 9.4%, which is about half the prevalence of code 'p' in the present study. This difference in the prevalence of clinical consequences of untreated carious lesions may be related to social differences of the two study groups. Children in our survey were all from a low social class, whereas children in the other study were half from a low social class and half from a high social class. The inclusion of preschool children from a high social class contributed to the lower prevalence of clinical consequences of untreated carious lesions, as the prevalence of dental root fragments and pulp exposure was nearly threefold lower in preschool children from a high social class compared to those from a low social class [Bonanato et al., 2010].

Another survey that assessed the prevalence and severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions without using the pufa index was carried out among 5-year-old Scottish children [Pine et al., 2006]. Dental sepsis, defined as the presence of fistulae or abscess, was investigated in addition to caries status and the presence of plaque. The prevalence of dental sepsis was 11% for children from the most deprived areas of Scotland, which is in line with the prevalence of codes 'f' (fistulae) and 'a' (abscess) observed in the present study (7.8%).

Pufa codes 'f' and 'a' refer to the same inflammatory process of the jaw bone and, thus, the necessity to score these codes separately may be questioned. The difference between codes 'f' and 'a' is mainly based on the stage of inflammation, but the treatment requested will be the same: endodontic treatment or extraction. These codes could, therefore, be grouped into one and be used to assess dental sepsis in the same way as Pine et al. [2006] have done in the Scottish study.

Besides the possibility of grouping codes 'f' and 'a', the necessity to include code 'u' in an index aimed to quantify the prevalence and severity of clinical consequences of untreated carious lesions should be discussed. Codes 'p', 'f' and 'a' can be considered direct consequences of untreated cavitated carious lesions. However, traumatic ulceration of surrounding soft tissues, which is the definition of code 'u', is not directly related to the caries process. The almost complete absence of code 'u' obtained in our survey is another argument to question the necessity of integrating code 'u' into an index. This finding is not in line with the results of the survey in the Philippines, where code 'u' was more prevalent than codes 'f' and 'a'. In both the Brazilian and the Philippines studies, code 'p' was the most prevalent component of the pufa index: 75 and 85%, respectively.

A positive association between history of extraction and the prevalence of pufa codes was detected. This finding is not unrealistic as, in the absence of an effective oral health care and promotion program in Paranoá, children who had previously been submitted to an extraction might not have improved their oral health practices, which may have resulted in other teeth becoming severely decayed and, consequently, scored positive for pufa.

Toothache was found to be an even stronger determinant of the prevalence of pufa than history of extraction. This association is very likely as the four oral conditions assessed by pufa index are described as being often painful [Slade, 2001; Naidu et al., 2005; Ratnayake and Ekanayake, 2005]. Only 9.4% of the 2,195 untreated dentine carious lesions in primary teeth were reported to be painful at the moment of examination. It showed that, most of the time, the mere presence of untreated dentine carious lesions in primary teeth did not imply toothache. In a longitudinal study, Levine et al. [2002] found similar results after analysing the clinical records of 481 children from non-fluoridated areas in England. Among 1,409 untreated decayed primary teeth, only 17.7% presented painful symptoms whereas 82.3% remained symptomless until exfoliation. However, when untreated dentine carious lesions progress to odontogenic infection, the chances of toothache increased. According to our results, a primary tooth scored for pufa was statistically more likely to be painful than a tooth not scored for pufa.

The positive association between toothache and the prevalence of pufa codes demonstrates that the conditions assessed by this new index might have an influence on the quality of life of children. It is known that toothache compromises eating, drinking and also leads to loss of school days [Low et al., 1999; Shepherd et al., 1999;

Slade, 2001; Ratnayake and Ekanayake, 2005]. Moreover, dental sepsis (codes 'f' and 'a') is a common reason for hospitalization of children [Sheller et al., 1997; Brazilian Ministry of Health, 2006] and affects nutrition, growth and body weight negatively [Miller et al., 1982; Ayhan et al., 1996]. Since the clinical consequences of untreated dentine carious lesions affect general health seriously, reporting caries experience without collecting these data will not portray completely the reality of oral health in a community. An epidemiological survey using the pufa index in addition to dmf or ICDAS II would complement the registration of caries experience and highlight relevant information for decision makers to develop effective oral health care programs, especially in high-caries prevalence populations. In the present study on average 0.1 teeth per child had already been extracted and on average 0.4 teeth per child needed to be extracted in order to keep the oral cavity of these children free of inflammation due to consequences of dental caries. This and the many restorations that need to be placed in these schoolchildren is a burden that health authorities in this suburb have to deal with.

The National Oral Health Survey of the Philippines [Monse et al., 2010] showed that using only DMF/dmf counts, a misleading interpretation of data is presented. According to that survey, the mean DMF-T score for 12-year-old Filipinos was 2.9, which complies with the WHO/FDI goal of a DMFT count of 3 for the year 2000 and could be interpreted as a sign of good oral health for children in the Philippines. The reality, however, was that in 41% of the children the d-component had progressed to odontogenic infection (assessed by PUFA index), indicating an urgent need to improve the oral health status of 12-year-old Filipinos. The same problem of interpretation would also occur if ICDAS II were the index used to assess caries in the Philippines. After all, ICDAS II caries codes range from the initial lesion in enamel until extensive cavity in dentine, but without scoring pulpal involvement and dental sepsis.

The relationship between ICDAS II caries codes and pufa codes was analysed in order to determine which stage of a caries lesion could represent a risk for the development of odontogenic infection. It was demonstrated that the extension of untreated dentine carious lesions was clearly related to the presence of pufa codes in primary teeth. The larger the cavity, the higher the chances of a primary tooth presenting pufa codes. It is interesting to note that the difference between ICDAS II caries codes 5 and 6 is mainly based on the size of the cavity rather than on the depth of the cavity [ICDAS Co-

ordinating Committee, 2009]. Therefore, extensive dentine lesions in primary teeth could be considered a risk for the presence of pufa codes regardless of the depth of the cavity.

In conclusion, 6- to 7-year-old children showed a moderate prevalence and a low level of severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions, assessed according to the pufa index. Children with a history of extraction and those having toothache had a higher prevalence of pufa codes than those having no history of extraction and no toothache. Data on the consequences of untreated dentine carious lesions are an asset to health decision makers when choosing the most appropriate oral health care programme. The pufa index should be seen as complementary to the current caries assessment indices. However, there appears no need to include code 'u' and to score codes 'f' and 'a' separately.

Acknowledgements

The authors wish to thank the Educational Department of the local government, as well as directors, teachers and students of the public schools in Paranoá and ABCD-DF for their valuable support; FAP-DF for providing financial support (No. 193.000.381/2008); dental assistants for their kind assistance and Dr. Juliana Bittar for conducting the examination. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript. The role of authors: J.F., R.d.A., and S.L. conceived and designed the study; M.F. and R.d.A. performed the examination; J.M. and R.d.A. analysed the data; M.F., R.d.A., S.L., and J.F. wrote the paper.

Disclosure Statement

None of the authors have any financial or personal conflict of interest to declare.

References

- Ainamo J, Bay I: Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-235.
- Alaluusua S, Malmivirta R: Early plaque accumulation – a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:273-276.
- Ayhan H, Suskan E, Yildirim S: The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Pediatr Dent* 1996;20:209-212.
- Bonanato K, Pordeus IA, Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Vale MP, Paiva SM: Oral disease and social class in a random sample of five-year-old preschool children in a Brazilian city. *Oral Health Prev Dent* 2010;8:125-132.
- Brazilian Ministry of Health: Population Health and Wellness: Evidence Review – Dental Public Health. 2006. http://www.health.gov.br.ca/.../publications/.../Model_Core_Program_Paper_Dental.pdf.
- Brazilian Ministry of Health: Project Oral Health Brazil 2010 – National Survey on Oral Health 2010. http://189.28.128.100/dab/docs/geral/apresentacao_SB2010.pdf, 2011.
- Codeplan: Federal District – Synthesis of Socio-economic Data, 2008. Brasília, Codeplan, 2008, p 89.
- Cypriano S, de Sousa ML, Rihs LB, Wada RS: Oral health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saude Publica* 2003;37:247-253.
- de Amorim RG, Figueiredo MJ, Leal SC, Mulder J, Frencken JE: Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. *Clin Oral Invest* 2011, E-pub ahead of print.
- ICDAS Coordinating Committee: Criteria Manual, revised in December and July 2009. www.icdas.org, 2009.
- Levine RS, Pitts NB, Nutgent ZJl: The fate of 1,587 unrestored carious deciduous teeth: a retrospective general dental practice based study from northern England. *Br Dent J* 2002;193:99-103.
- Low W, Tan S, Schwartz S: The effect of severe caries on the quality of life in young children. *Pediatr Dent* 1999;21:325-326.
- Miller J, Vaughan-Williams E, Furlong R, Harrison L: Dental caries and children's weights. *J Epidemiol Community Health* 1982;36:49-52.
- Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benizian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W: PUFA – an index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38:77-82.
- Moura LF, Moura MS, de Toledo AO: Dental caries in children that participated in a dental program providing mother and child care. *J Appl Oral Sci* 2006;14:53-60.
- Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Bonanato K, Paiva SM, Vale MP, Pordeus IA: Prevalence, intensity and impact of dental pain in 5-year-old preschool children. *Oral Health Prev Dent* 2008;6:295-301.
- Naidu RS, Boodoo D, Percival T, Newton JT: Dental emergencies presenting to a university-based paediatric dentistry clinic in the West Indies. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:177-184.
- Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF: Cárie dentária no Brasil: declínio, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19:385-393.
- Petersen PE: The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:3-24.
- Petersen PE: Sociobehavioural risk factors in dental caries – international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33:274-279.
- Petersen PE: World Health Organization global policy for improvement of oral health – World Health Assembly 2007. *Int Dent J* 2008;58:115-121.
- Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C: The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 2005;83:661-669.
- Petersen PE, Kjoller M, Christensen LB, Krustrop U: Changing dentate status of adults, use of dental health services, and achievement of national dental health goals in Denmark by the year 2000. *J Public Health Dent* 2004;64:127-135.
- Pine CM, Harris RV, Burnside G, Merrett MC: An investigation of the relationship between untreated decayed teeth and dental sepsis in 5-year-old children. *Br Dent J* 2006;200:45-47.
- Pitts N: ICDAS – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health* 2004;21:193-198.

- Pourat N, Nicholson G: Unaffordable Dental Care Is Linked to Frequent School Absences. Los Angeles, UCLA Center for Health Policy Research, 2009.
- Ratnayake N, Ekanayake L: Prevalence and impact of oral pain in 8-year-old children in Sri Lanka. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:105–112.
- Sheller B, Williams BJ, Lombardi SM: Diagnosis and treatment of dental caries-related emergencies in a children's hospital. *Pediatr Dent* 1997;19:470–475.
- Shepherd MA, Nadanovsky P, Sheiham A: The prevalence and impact of dental pain in 8-year-old school children in Harrow, England. *Br Dent J* 1999;187:38–41.
- Slade GD: Epidemiology of dental pain and dental caries among children and adolescents. *Community Dent Health* 2001;18:219–227.
- Somkotra T, Detsomboonrat P: Is there equity in oral healthcare utilization: experience after achieving Universal Coverage. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;37:85–96.
- Steele JG: Ageing in perspective; in Murray JJ (ed): *Prevention of Oral Disease*. Oxford, Oxford University Press, 1996, pp 189–199.
- Symons AL, Chu CY, Meyers IA: The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 1996;23:791–798.
- Traebert JL, Peres MA, Galesso ER, Zobot NE, Marcenes W: Prevalence and severity of dental caries among schoolchildren aged six and twelve. *Rev Saude Publica* 2001;35:283–288.
- Wilson S, Smith GA, Preisch J, Casamassimo PS: Nontraumatic dental emergencies in a pediatric emergency department. *Clin Pediatr (Phila)* 1997;36:333–337.
- World Health Organization: *Oral Health Surveys: Basic Methods*, ed 4. Geneva, WHO, 1997.

Agradecimentos

Este trabalho se deve à motivação dada pela minha Orientadora Dr^a. Soraya Coelho Leal. Seu voto de confiança foi um presente. Mesmo com todos os imprevistos e limitações pessoais, fiz o melhor que pude para honrar este convite. Trabalhar com você tem sido uma grande lição de vida não somente pela sua efetiva capacidade acadêmica, mas também pela sua postura incondicional de equilíbrio, presteza e orientação.

Ao Dr. Frencken, idealizador de todo este grande Projeto, que lidera a equipe com bom humor, seriedade, dando oportunidade para cada um expressar suas idéias e sabe compartilhar com generosidade sua vasta experiência.

Ao Dr. Rodrigo Amorim que acompanhou cada fase deste estudo, toda sua preciosa colaboração, organização, profissionalismo, capacidade e assistência às crianças envolvidas no Projeto.

A Dra. Juliana Bittar por sua participação no epidemiológico e sua presença gentil e cheia de paz.

Ao Dr. Enrico Assunção por implementar o Programa Preventivo e Educativo com muita motivação e popularidade entre as crianças.

A Dra. Daniele Matos pelo trabalho maravilhoso realizado simultaneamente ao epidemiológico que foi avaliar um tema tão interessante, dor e ansiedade da criança frente ao tratamento odontológico.

A Dra. Ana Luiza pela colaboração na etapa final de formatação dos slides, assim como cessão de foto.

A todas as crianças que participaram da pesquisa, pais, diretores, professoras, auxiliares e demais profissionais envolvidos.

Ao meu esposo Fernando e ao meu filho Mateus, pelo apoio e amor. Agradeço por compreenderem minhas ausências e por me motivarem todas as vezes que o cansaço e as dificuldades chegavam.

Aos meus pais (*in memoriam*) por me darem a vida e a educação.

Finalmente, meu agradecimento sincero a Deus, que se mostrou presente em todas as etapas deste estudo, a quem reverencio incansavelmente e devoto toda minha confiança.