

MILENE APARECIDA TORRES SAAR MARTINS

**EXPERIÊNCIA DE CÁRIE DENTÁRIA E
FATORES SOCIAIS PREDISPOONENTES
EM CRIANÇAS DE 8 A 10 ANOS DE
IDADE EM BELO HORIZONTE: UM
ESTUDO MULTINÍVEL**

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Odontologia- área de concentração em Odontopediatria
Orientadora: Profa. Dra. Isabela Almeida Pordeus
Co-orientadora: Profa. Dra. Míriam Pimenta Parreira do Vale

Faculdade de Odontologia-UFMG
Belo Horizonte
2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família: irmãos, cunhadas e sobrinhos e em especial, aos meus pais Aparecida e Manoel, pelos bons exemplos de amor ao próximo e de respeito mútuo.

Dedico também, aos meus dois grandes amores, Guilherme e Laura que foram a minha motivação e que souberam ser generosos e aceitar a minha ausência em função da realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por não ter me deixado perder a fé ou fraquejar em nenhum momento.

Agradeço à Professora e orientadora Isabela Pordeus, pelos ensinamentos compartilhados, pelos desafios lançados e pela confiança em mim demonstrada. Isabela, como o tempo passa rápido, parece que foi ontem que eu escrevia os agradecimentos da minha dissertação, nos quais eu destacava sua gentileza e respeito por mim, enquanto orientada. Passados mais quatro anos, eu reforço minhas palavras quanto a isto, mas o que me marcou nesta etapa da caminhada, foi seu grau de interesse pela pesquisa, pelo que é inovador e pelo que traz desafios. Esta sua qualidade, me rendeu noites sem dormir; mas hoje, só consigo ver o quanto eu progredi e aprendi. As dificuldades já fazem parte do passado! Obrigada por acreditar em mim (até mais que eu mesma) e por ter exigido muito do trabalho, pois hoje me sinto muito orgulhosa dele!

Agradeço à Professora e co-orientadora Míriam, que esteve ao meu lado em todos os momentos deste curso. Míriam, são tantas coisas a agradecer. Você foi para mim nestes anos co-orientadora, professora, chefe, amiga. Sem dúvida, você foi meu alicerce dentro do grupo da faculdade. Para onde eu corria, quando a desmotivação rondava, para quem eu desabafava quando a angústia oprimia e com quem eu me divertia, quando finalmente a tranquilidade reinava. Apenas posso dizer que sou e serei sempre grata a você por tudo!

Agradeço ao Professor Saul que juntamente com as Professoras Isabela e Míriam me orientou neste trabalho e em tudo que eu estive envolvida durante o mestrado e doutorado. Saul, eu tenho tanta coisa a lhe agradecer. Em especial, gostaria de agradecer a você, as cobranças de publicação. Foram seus comentários enfáticos sobre a necessidade de publicação, que me fizeram correr atrás do tempo que estive afastada da pesquisa e tentar recuperar o prejuízo. Sem dúvida, a cada comentário, você conseguia incomodar o meu ego e isto muitas vezes, me ajudou a vencer as dificuldades. Só posso lhe dizer muito obrigada e que você continue firme nas cobranças!

Agradeço ao Professor Mauro Henrique pela ajuda na realização da estatística deste trabalho. Mauro, obrigada pela paciência, pelo tempo dedicado e por todos os ensinamentos que você me ofereceu!

Agradeço as Professoras doutoras Carmen Regina, Carla Jorge e Patrícia Zarzar por terem aceitado com tanta descomplicação fazerem parte da banca de qualificação. As sugestões que vocês fizeram contribuíram muito para este trabalho e mostram o carinho que tiveram ao lê-lo. Muito obrigada!

Agradeço a todos os funcionários das escolas nas quais estivemos fazendo coleta de dados. Desde as diretoras, que permitiram a entrada nas escolas, passando pelas professoras, que souberam entender a saída dos alunos até os funcionários da administração, cantina e limpeza, que muitas vezes nos ajudaram na dinâmica do trabalho.

Agradeço às crianças que participaram deste trabalho e seus familiares, contribuindo de maneira paciente, não-intencional e fundamental para a coleta de dados.

Agradeço em especial, à companheira de trabalho e amiga Fernanda Sardenberg. Fê, como dizer o quê representou o tempo que trabalhamos juntas. Apesar das dificuldades e dos imprevistos, nossa união e cumplicidade permitiram que tudo desse certo, no tempo certo. Quero que esta parceria seja eterna, assim como a nossa amizade!

Agradeço ao Bruno Rafael, bolsista de iniciação científica e Andréa Rosa, voluntária, que nos ajudaram muito na coleta de dados. Esperamos vê-los no grupo em breve!

Agradeço aos professores da Pediatria (Fernanda, Júnia, Júlio, Lourdinha e Sheyla), pela torcida e pelo carinho. Trabalhar ao lado de vocês me encheu de orgulho e o convívio com vocês, durante estes meses, foram fundamentais na minha formação como docente. Vocês são modelos que eu procurarei sempre seguir, imitando o melhor de cada um!

Agradeço aos professores da Ortodontia (Elizabeth e Henrique) pelo convívio prazeroso nas tardes de sextas e pelo acolhimento que me deram.

Agradeço a todos os colegas de mestrado e doutorado que fizeram parte desta caminhada. Em especial à Cíntia, minha cúmplice na aventura de começar um mestrado com filhos pequenos e iniciar um doutorado sem terminar o mestrado. Cíntia, obrigada pela amizade, fidelidade e companheirismo!

Agradeço às colegas Cris Bendo e Claudinha por me adotarem como turma, na ausência da Cíntia, pelos ensinamentos de estatística e pela solidariedade nos momentos difíceis. Sem dúvida, levo muitos colegas, mas de vocês quero levar esta bonita amizade!

Agradeço à colega de doutorado, Ana Cristina (saúde coletiva) pela ajuda na estatística. Ana Cristina, eu jamais vou esquecer sua disponibilidade quando te liguei pedindo que me ajudasse e sem me conhecer, já logo agendou nosso encontro. Muito obrigada!

Agradeço às secretárias da pós-graduação: Beth, Laís e Zuleica que sempre se mostraram dispostas a me ajudar.

Agradeço à amiga de graduação Cíntia Mara por me incentivar no recomeço da vida acadêmica. Cíntia, sem dúvida, graças a seus conselhos, eu estou aqui hoje. Não esquecerei suas palavras incentivadoras e pacificadoras nos piores momentos!

Agradeço às professoras e amigas Fernanda Morais e Ana Cristina Oliveira pela amizade, pelo apoio e ajuda incondicional!

A todos vocês, minha eterna gratidão!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradeço à Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro a este trabalho.

Sucesso é conseguir aquilo que desejamos,
felicidade é gostar daquilo que conseguimos.

Autor desconhecido

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de cárie dentária em crianças brasileiras e determinar os fatores sociais predisponentes. Uma amostra representativa, de 1204 crianças de 8 a 10 anos de idade, foi selecionada aleatoriamente em 19 escolas de Belo Horizonte, Brasil. Após a autorização dos pais e das crianças através de assinaturas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as crianças foram examinadas clinicamente, nas escolas, por dois examinadores calibrados (Kappa interexaminadores=0,78). A situação socioeconômica individual foi determinada por meio das variáveis: renda familiar, número de pessoas da casa e escolaridade dos pais/responsáveis. O Índice de Vulnerabilidade Social da escola e tipo de escola foram usados como variáveis ecológicas. Considerou-se como variáveis resposta: experiência de cárie dentária em dentes permanentes (CPO-D \neq ou = 0) e experiência de cárie dentária em dentes decíduos (ceo-d \neq ou = 0). A análise estatística descritiva mostrou que a maioria das crianças (62,8%) não tinha qualquer experiência de cárie dentária. Um total de 1091 crianças (90,6%) não apresentou experiência de cárie dentária nos dentes permanentes. Entre as 1080 crianças com dentes decíduos, 63,5% (686 crianças) não apresentaram experiência de cárie dentária nos dentes decíduos. De acordo com os testes Qui-quadrado e Mann-Witney, a experiência de cárie dentária nos dentes permanentes foi influenciada pela idade, escolaridade dos pais/responsáveis, renda familiar e tipo de escola ($p < 0,05$). Na abordagem multinível, a análise da estimativa final dos componentes de variância do modelo nulo revelou que apenas a experiência de cárie dentária em dentes decíduos era diferente entre as 19 escolas ($p < 0,001$). Entre as variáveis individuais, apenas a renda familiar se mostrou em pequena magnitude, associada à experiência de cárie dentária em dentes decíduos. O tipo de escola apresentou uma forte associação com experiência de cárie dentária em dentes decíduos ($p < 0,001$). As crianças, que frequentavam escolas particulares, tiveram metade da prevalência de cárie dentária em dentes decíduos do que aquelas crianças que frequentavam escolas públicas. As políticas de saúde pública devem ter como prioridade a incorporação de medidas que incentivem os bons hábitos de saúde e a criação de ambientes saudáveis em escolas, com vistas a promover a saúde desta população.

Palavras-chave: cárie dentária, determinantes sociais e análise multinível.

ABSTRACT

PREDISPOSING FACTORS FOR DENTAL CARIES IN BRAZILIAN CHILDREN: A MULTILEVEL APPROACH

The aim of the present study was to assess the prevalence of dental caries in Brazilian children and determine predisposing factors. A representative sample of 1204 eight-to-ten-year-old children was randomly selected from 19 public and private schools in the city of Belo Horizonte, Brazil. After formal authorization from the parents, the children were clinically examined at school by two calibrated examiners ($\text{Kappa}=0.78$). Individual socioeconomic status was determined using household income, number of residents in the home and parents'/caregivers' schooling. The social vulnerability index and type of school were used as ecological variables. The outcome variables were dental caries experience in permanent teeth ($\text{DMFT} \neq$ or $= 0$) and dental caries experience in primary teeth ($\text{dmft} \neq$ or $= 0$). The majority of children (62.8%) was caries-free. A total of 1091 children (90.6%) had no dental caries experience in permanent teeth. Among the 1080 children with primary teeth, 63.50% (686 children) had no dental caries experience in these teeth. Chi-squared and Mann-Witney tests showed that age, parents'/caregivers' schooling and household income were associated with dental caries experience in permanent teeth ($p<0.05$). In the multilevel approach, the analysis of the final estimation of variance components of the null model revealed a significant difference among the 19 schools only with regard to dental caries experience in primary teeth ($p<0.001$). Among the individual variables, household income demonstrated a weak association with dental caries experience in primary teeth, whereas type of school was strongly associated with dental caries experience in these teeth ($p<0.001$). The prevalence of dental caries experience in primary teeth among children attending private schools was nearly half that found in children attending public schools. Public health policies should prioritize the incorporation of measures that encourage healthy habits and the creation of healthy environments in public schools in order to promote health in this population.

Keywords: dental caries, social determinants, multilevel approach

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BMW → Brazilian Minimum Wage

COEP → Comitê de Ética em Pesquisa

IPC → Índice Periodontal Comunitário

IVS → Índice de Vulnerabilidade Social

OMS → Organização Mundial de Saúde

UFMG → Universidade Federal de Minas Gerais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Bivariate analysis of individual variables associated with dental caries experience in permanent teeth, Belo Horizonte, Brazil

Tabela 2: Bivariate analysis for individual variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

Tabela 3: Multilevel models for individual and ecological variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

Tabela 4: Final multilevel model for variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

SUMÁRIO

1 COMENTÁRIOS INICIAIS	12
2 OBJETIVOS	15
3 METODOLOGIA	16
4 ARTIGO CIENTÍFICO	22
5 COMENTÁRIOS FINAIS	42
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
7 APÊNDICES	51
8 ANEXOS	56

1.) COMENTÁRIOS INICIAIS

A cárie dentária é a doença bucal mais investigada no mundo e, apesar de ser passível de prevenção, continua sendo a doença bucal mais prevalente na infância.

A cárie dentária pode causar dor e influenciar a alimentação, sorriso, fala e socialização das crianças acometidas pela doença. Portanto, pode trazer consequências na vida da criança e de seus familiares, como ausência na escola ou distúrbios no sono (Locker et al., 2002, Barrêto et al., 2004, Feitosa, et al., 2005; Yusuf et al., 2006).

O projeto SB Brasil-2010 mostrou que o Brasil entrou no grupo de países com baixa prevalência de cárie aos 12 anos, com um valor médio de CPO-D de 2,1. Além disto, desde o levantamento realizado em 2003, houve um aumento de 30% no percentual de crianças livres de cárie aos 12 anos. Contudo, existe uma diferença significativa entre as regiões do Brasil. A proporção de crianças livres de cárie aos 12 anos é 48% na região sudeste, enquanto na região norte, apenas 28% das crianças está livre de cárie, nesta idade.

A situação epidemiológica do Brasil é caracterizada por diferenças regionais e por desigualdades na distribuição da doença marcantes, associadas a fatores sociais determinantes (Junqueira, et al., 2008). Os valores médios do índice CPO-D aos 12 anos, variam de 1,72, na região sudeste até 3,16, na região norte (SB Brasil, 2010).

Determinantes sociais de saúde são, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as condições sociais em que as pessoas vivem e trabalham. Estes são entendidos como fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população (Buss e Filho, 2006). O principal desafio dos estudos sobre as relações entre determinantes sociais e saúde consiste em estabelecer uma hierarquia de determinações entre os fatores individuais e os gerais. Os fatores individuais são importantes para identificar, dentro de um grupo, quais indivíduos estão submetidos a um risco maior. As diferenças nos níveis de saúde entre grupos estão correlacionadas com outros fatores, principalmente o grau de equidade na distribuição de renda (Buss e Filho, 2007).

A equidade é utilizada erroneamente como sinônimo de igualdade, e seu oposto, a iniquidade, como sinônimo de desigualdade. Equidade em saúde é o resultado de políticas que tratam indivíduos que não são iguais, de maneira diferente. Nesse sentido, “equidade” e “iniquidade” correspondem a conceitos relacionados com a prática da justiça e à intenção das políticas e dos sistemas sociais. Diferenças nos níveis de doenças refletem interações entre diferenças biológicas e sociais por um lado e iniquidades sociais por outro (Vieira da Silva e Almeida-Filho, 2009).

A equidade deve ser uma prioridade no planejamento das ações de saúde e o desafio de mensurar essa dimensão deve continuar instigando os estudos em saúde bucal (Antunes, et al., 2006). A redução das desigualdades socioeconômicas e as medidas de saúde pública dirigidas aos grupos mais vulneráveis permanecem como um desafio para todos que formulam e praticam as políticas públicas no Brasil (Narvai et al., 2006).

Em relação às diferenças sociais individuais, os estudos com crianças brasileiras mostram que variáveis tais como nível educacional da mãe, renda familiar e nível de escolaridade do pai estão associados a uma maior experiência de cárie (Pereira et al., 2007; Traebert, et al., 2011). Além disto, as crianças frequentadoras de escolas públicas, que representam um indicador coletivo de grupos sociais menos favorecidos, apresentam níveis mais altos da doença (Antunes et al., 2006; Hoffmann, et al.; 2007; Piovesan et al., 2011).

No que diz respeito às necessidades de saúde da população, estratégias adotadas ao nível coletivo, tais como a fluoretação da água de abastecimento, adição de flúor nos dentifrícios além da estruturação de ações comunitárias contribuem para diminuir os índices de cárie dentária em crianças (Junqueira, et al., 2008).

Estudos de prevalência da cárie em crianças são, em sua maioria, realizados com crianças em fase de dentadura decídua (5 anos) ou em crianças em fase de dentadura permanente (12 anos), idade de comparação entre países preconizada pela OMS. A faixa etária de 8 a 10 anos caracteriza-se pela fase de dentadura mista. Provavelmente esta seja a causa da existência de poucos estudos de prevalência de cárie em crianças nestas idades, confirmada

por buscas realizadas nos bancos de dados Medline e Scielo, durante todo o período de realização deste estudo.

Diante da escassez de estudos recentes de prevalência de cárie dentária em crianças em fase de dentadura mista, o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência de cárie dentária e fatores sociais predisponentes em crianças de 8 a 10 anos de idade, na cidade de Belo Horizonte, através de um enfoque multinível, que busca unir as abordagens individuais e coletivas, numa perspectiva dinâmica, histórica e ecológica (Buss e Filho, 2007).

2.) OBJETIVOS

2.1) Objetivo geral:

O objetivo deste trabalho foi avaliar os determinantes sociais individuais e coletivos associados à prevalência de cárie dentária em crianças na fase de dentadura mista, na cidade de Belo Horizonte.

2.2) Objetivos específicos:

- ✓ Identificar a prevalência de cárie dentária em crianças de 8 a 10 anos de idade na cidade de Belo Horizonte;
- ✓ Determinar os fatores sociais predisponentes à experiência de cárie dentária nesta faixa etária;
- ✓ Definir quais variáveis sociais individuais (renda familiar, escolaridade do responsável e número de pessoas na casa) e ecológicas (tipo de escola e Índice de Vulnerabilidade Social-IVS) estão em maior magnitude associadas à experiência de cárie em crianças de 8 a 10 anos, na cidade de Belo Horizonte.

3.) METODOLOGIA

3.1) Desenho do estudo:

O presente estudo trata-se de um estudo epidemiológico transversal analítico.

3.2) Amostra:

A população alvo consistiu de crianças de 8 a 10 anos de idade matriculadas em escolas públicas e particulares da cidade de Belo Horizonte. A cidade se divide em nove Distritos Sanitários, que correspondem às Administrações Regionais da Prefeitura Municipal (Norte, Nordeste, Noroeste, Oeste, Leste, Centro-Sul, Pampulha, Barreiro e Venda Nova). Para garantir a representatividade da amostra para o município, as crianças foram selecionadas proporcionalmente à distribuição dos escolares pelas diversas regiões da cidade.

Esta proporcionalidade de distribuição das crianças nas regionais foi calculada por meio dos registros existentes na Secretaria Municipal de Educação e na Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

Considerando o aspecto socioeconômico, foi realizado um sorteio aleatório de uma escola pública e de uma escola particular, de cada regional de Belo Horizonte, totalizando 18 escolas. Entretanto, na regional noroeste, a primeira escola pública sorteada não possuía o número de crianças necessárias, sendo necessário que uma nova escola na mesma regional fôsse sorteada, o que totalizou 19 escolas ao final da coleta de dados. A proporcionalidade dentro de cada regional de crianças que frequentam escolas públicas e privadas foi mantida através de um cálculo simples de regra de três, tendo como referência dados fornecidos pelas Secretarias de Educação.

3.3) Cálculo amostral

A amostra foi obtida através do cálculo de estimativa de proporção:

$$= \frac{(Z_{1-\alpha})^2 p (100-p)}{d^2}$$

Onde:

α : nível de significância (95%)

p: prevalência da alteração bucal estudada (62,3%)

d: erro admissível (3%)

Como até o momento da realização do cálculo amostral, não existia qualquer trabalho na literatura mostrando prevalência de cárie dentária em crianças brasileiras nesta faixa etária e com dentadura mista; a prevalência usada no cálculo amostral foi aquela encontrada no estudo piloto realizado em uma escola que não fez parte da amostra principal.

Segundo o cálculo de estimativa de proporções, o tamanho amostral foi de 1021 crianças. Como a seleção das crianças se daria a partir de sorteio aleatório das salas nas escolas, o processo de amostragem por conglomerados foi empregado e alterou a precisão das estimativas, já que essas dependem do grau de homogeneidade interna dos conglomerados. Ao se proceder a essa técnica de amostragem, ganha-se homogeneidade e, portanto, um número mais elevado é requerido para compensar esse aspecto. Essa compensação pode ser efetuada de forma simplificada e conservadora: multiplica-se o tamanho da amostra por 1,2. Esse procedimento é denominado efeito de delineamento ou efeito do desenho (Kirkwood e Stern, 2003). Desta forma, a amostra seria constituída de 1225 crianças. Adicionando-se 20% de possíveis perdas, a amostra final poderia atingir 1469 crianças de 8 a 10 anos.

Os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) foram distribuídos a 1436 crianças e seus respectivos responsáveis. A coleta foi realizada em uma escola por vez e, quando a amostra atingiu um número próximo do mínimo (1204 crianças), a coleta foi finalizada de forma a garantir a proporcionalidade entre regionais e entre os tipos de escola.

3.4) Critérios de elegibilidade

3.4.1) Critérios de inclusão

1. Crianças de oito a dez anos de idade de ambos os sexos.
2. Crianças cujos pais e elas próprias autorizaram a pesquisa

3.5) Coleta de dados clínicos

Os dados clínicos referentes à condição bucal foram coletados por dois examinadores previamente calibrados. Os exames clínicos foram realizados por duas odontopediatras, na própria escola. Durante o exame, a criança ficou sentada em uma cadeira, defronte ao examinador, próxima a uma janela, para se ter o máximo de luz natural.

O examinador utilizou equipamento de proteção individual (luvas descartáveis, máscara, avental, gorro e óculos de proteção individual).

O exame clínico foi realizado sem higiene bucal prévia, com a utilização de espelhos bucais, espátulas de madeira e sondas IPC (Índice Periodontal Comunitário) metálicas, para auxiliar na remoção de resíduos alimentares.

3.6) Estudo piloto

Previamente ao estudo principal, os examinadores fizeram um estudo piloto em uma escola escolhida por conveniência com o intuito de: 1) encontrar a prevalência de cárie para o cálculo amostral; 2) fazer a calibração interexaminadores; 3) testar os critérios diagnósticos, o tempo médio de exames clínicos e todos os procedimentos relacionados à coleta de dados.

3.7) Calibração dos examinadores

Após um estudo teórico, o exercício da calibração foi realizado para o diagnóstico da alteração (experiência de cárie) em 70 crianças de 8 a 10 anos de idade. A concordância interexaminadores foi obtida através da comparação dos resultados dos dois examinadores

(Kappa=0,78). Para a calibração intraexaminador, repetiram-se os exames clínicos de 50 crianças, uma semana após os exames iniciais, obtendo-se uma excelente concordância (Kappa=0,93 e 0,95) (Kirkwood e Stern, 2003).

3.8) Critérios diagnósticos

Os procedimentos e critérios diagnósticos foram os recomendados pela OMS (1999) (Apêndice B).

3.9) Variáveis utilizadas

3.9.1) Variáveis resposta

Foram consideradas variáveis resposta: experiência de cárie dentária em dentes permanentes (CPO-D = 0 ou \neq 0) e experiência de cárie dentária em dentes decíduos (ceod = ou \neq 0).

3.9.2) Variáveis explicativas

Os aspectos sociais foram informados pelos responsáveis por meio de um formulário (Apêndice C) enviado para o domicílio junto com o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Antes de a criança ser submetida ao exame clínico, seu formulário era conferido e se houvessem informações incompletas, solicitava-se que a criança retornasse o formulário ao responsável, com um pedido por escrito para completar as informações. As variáveis explicativas foram divididas em dois níveis:

- nível individual: renda familiar (\geq 2 ou $<$ 2 salários mínimos), número de pessoas na casa (\leq 4 ou $>$ 4 pessoas), escolaridade do responsável (\geq 8 ou $<$ 8 anos de estudo)
- nível ecológico: tipo de escola (pública e particular) e Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). O IVS é uma medida local com base na infraestrutura do bairro e acesso a trabalho, renda, serviços de saneamento, serviços de saúde, educação, assistência jurídica e transportes públicos e foi obtido por meio do endereço de

cada escola. O IVS possui cinco classes que foram dicotomizadas em duas. As classes I e II foram agrupadas no grupo de alta vulnerabilidade e as classes III, IV e V, no grupo de baixa vulnerabilidade (Nahas et al., 2000).

3.10) Análise estatística

O pacote estatístico SPSS Inc., Chicago, IL, USA, versão 17.0 foi usado para fazer os dois bancos de dados (individual e ecológico) e a análise bivariada (Qui-quadrado e Teste Mann-Witney). Os modelos multiníveis foram realizados usando-se o pacote estatístico HLM 6.06 (Scientific Software International Inc).

3.11) Aspectos éticos

Foram enviadas à Secretaria Municipal e Estadual de Educação, cartas explicando os objetivos e métodos da pesquisa, para que esses órgãos autorizassem o desenvolvimento do estudo nas instituições públicas de Belo Horizonte (Anexos A e B). Nas escolas particulares, foram enviadas cartas às diretorias, explicitando o objetivo da pesquisa e solicitando autorização para que o estudo fosse desenvolvido (Apêndice D).

Este estudo, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG) (Parecer nº 0465.0.203.000-09) (Anexo C).

Os pais das crianças receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde consta o objetivo da pesquisa, explicação sobre não identificação e ausência de custos financeiros e possibilidade de desistirem da participação na pesquisa a qualquer momento.

Somente as crianças que quiseram participar do estudo e cujos pais/responsáveis consentiram sua participação na pesquisa, mediante assinaturas de ambos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, fizeram parte do estudo.

As crianças que apresentaram alterações orofaciais foram encaminhadas para tratamento nos postos de atendimento da prefeitura, com parecer técnico emitido por escrito pelas pesquisadoras.

ARTIGO

Artigo a ser submetido ao periódico Community Dentistry and Oral Epidemiology
(Anexo D)

**PREDISPOSING FACTORS FOR DENTAL CARIES IN BRAZILIAN
CHILDREN: A MULTILEVEL APPROACH**

Martins MT¹, Sardenberg F¹, Abreu MHNG², Vale MP³, Paiva SM³, Pordeus IA⁴

1. PhD student, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil
2. Adjunct Professor, Department of Social and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil
3. Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil
4. Full Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil

ABSTRACT

Objectives: The aims of the present study were to assess caries experience among Brazilian children aged eight to ten years and determine predisposing social factors of this disease, through a multilevel approach.

Methods: This is a cross-sectional study in which a representative sample of 1204 eight-to-ten-year-old children was randomly selected from 19 public and private schools in the city of Belo Horizonte, Brazil. After formal authorization from the parents, the children were clinically examined at school by two calibrated examiners ($Kappa=0.78$). Individual socioeconomic status was determined using household income, number of residents in the home and parents'/caregivers' schooling. The social vulnerability index and type of school were used as ecological variables. The outcome variables were dental caries experience in permanent teeth ($DMFT = 0$ or $\neq 0$) and dental caries experience in primary teeth ($dmft = 0$ or $\neq 0$).

Results: The majority of children (62.8%) was caries-free. A total of 1091 children (90.6%) had no dental caries experience in permanent teeth. Among the 1080 children with primary teeth, 63.5% (686 children) had no dental caries experience in these teeth. Chi-squared and Mann-Witney tests showed that age, parents'/caregivers' schooling, household income and type of school were associated with dental caries experience in permanent teeth ($p<0.05$). In the multilevel approach, the analysis of the final estimation of variance components of the null model revealed a significant difference among the 19 schools only with regard to dental caries experience in primary teeth ($p<0.001$). Among the individual variables, household income demonstrated a weak association with dental caries experience in primary teeth, whereas type of school was strongly associated with dental

caries experience in these teeth ($p < 0.001$). The prevalence of dental caries experience in primary teeth among children attending private schools was nearly half that found in children attending public schools.

Conclusion: In the present study, dental caries experience in permanent teeth was influenced by age, parents'/caregivers' schooling and household income, whereas dental caries experience in primary teeth was influenced primarily by the type of school. Public health policies should prioritize the incorporation of measures that encourage healthy habits and the creation of healthy environments in public schools in order to promote health in this population.

Keywords: dental caries, social determinants, multilevel approach

INTRODUCTION

Dental caries is highly prevalent in children^{1,2} and one of the most prevalent chronic diseases worldwide.³ Despite the reported decline of dental caries experience in many countries, socioeconomic status is significantly associated with the problem. Dental caries prevalence differ between developed and developing countries as well as between different socioeconomic groups within countries.^{4,5} In Brazil, data from the 2010 Oral Health Project reveal that 56.5% of 12-year-old Brazilian children have at least a permanent tooth with dental caries experience. This represents approximately 1.7 million children.⁶ In the city of Belo Horizonte, which is the capital of the state of Minas Gerais (southeastern Brazil), children aged eight and nine years have a high prevalence of toothache (45.9%) associated with social determinants and poor oral health status and five-year-old children in the lowest social class have less access to dental treatment, suggesting a significant public health problem in the city.^{7,8}

Considering the absence of prevalence studies in Brazil on dental caries in the mixed dentition phase, the aims of the present study were to assess caries experience among Brazilian children aged eight to ten years and determine predisposing social factors of this disease, through a multilevel approach.

METHODS

Study design

A cross-sectional survey was carried out with a representative sample (1204 male and female children aged 8 to 10 years attending nineteen public and private elementary schools) in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Belo Horizonte has fluoride in the water supply and is divided into nine administration districts. Multistage sampling was employed for the selection of the children. The calculation of sample size was based on an α -value of 0.05, a detectable error of 3% and an expected prevalence of 62.3%, resulting in 1021 children. Due to the lack of prevalence studies involving this age group, the prevalence value used for this calculation was based on a pilot study. This number was multiplied by 1.2 to compensate for the cluster effect⁹ and an additional 20% was added to compensate for possible losses, leading to 1469 children (a total of 1436 statements of informed consent were distributed). To ensure representativity on the city level, the sample was stratified based on administrative district and type of institution. The percentage distribution of eight-to-ten-year-old schoolchildren in each administrative district was calculated from information provided by the local Board of Education. The distribution of participants was then determined by the proportion of this population in the respective school systems using data from samples. The first-stage was comprised of randomly

selected public and private elementary schools in each administrative district of Belo Horizonte. In the second-stage, classes were randomly chosen from the selected schools.

Data collection

Two calibrated examiners (inter-examiner Kappa = 0.78) examined the children for the diagnosis of dental caries experience. Examinations were performed at school under natural light during daytime hours. The examiners used appropriate equipment to protect against individual cross-infection and all instruments (tongue depressor, dental mirror and periodontal probe) were sterilized. No professional dental cleaning was performed prior to clinical exams. During the calibration process, 70 children (5% of the sample and not part of the main study population) were examined at a convenience school to determine inter-examiner agreement and approximately 50 children were reexamined after two weeks to determine intra-examiner agreement. Excellent agreement was demonstrated (Kappa = 0.93 and 0.95, respectively).

The parents'/caregiver's signed informed consent and provided information on economic status. Socioeconomic status was determined using household income, number of residents in the home and parents'/caregivers' schooling. Educational level was dichotomized into ≥ 8 years of schooling and < 8 years of schooling; this cutoff point corresponds to primary school education. Household income was measured in terms of the Brazilian minimum wage (BMW), which corresponded to nearly 360 US dollars per month at the time of the study. The Social Vulnerability Index and type of school were used as ecological variables. In Brazil, children from higher socioeconomic condition generally attending school unlike children from lower socioeconomic condition who attended mainly in public school. The Social Vulnerability Index is a local measure based on neighborhood infrastructure and

access to work, income, sanitation services, healthcare services, education, legal assistance and public transportation¹⁰ and was obtained using the address of each school. The index categorizes school into five classes (class I to class V) with class I indicating the highest degree of social vulnerability and class V indicating the lowest degree of social vulnerability. The five classes were dichotomized in two, classes I and II like high vulnerability and III, IV and V in low vulnerability.

The explanatory variables were divided into two levels: Level 1 (individual variables) – gender (male or female); age (8, 9 or 10 years); number of residents in the home (≤ 4 or > 4); parents'/caregivers' schooling (< 8 years or ≥ 8 years) and household income (< 2 times the BMW or ≥ 2 times the BMW); Level 2 (ecological variables) – type of school (public or private) and Social Vulnerability Index (based on the address of each school).

Data analysis

Analysis was performed considering two binary categorical outcome variables: presence (DMFT > 0) or absence (DMFT = 0) of dental caries experience in permanent teeth and presence (dmft > 0) or absence (dmft = 0) of dental caries experience in primary teeth.

The Statistical Package for Social Sciences, version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used to construct the two databases (individual and ecological variables) and perform the bivariate analysis (Chi-squared test and Mann-Witney test). Multilevel modeling was achieved using the HLM 6.06 statistical package, Scientific Software International Inc..

Ethical Approvals

This study received approval from the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais (Brazil). Parents/guardians and children read and signed statements of informed consent prior to participation in the study.

RESULTS

The response rate by allowing for the child to participate in the study was 83.8%. One thousand two hundred four (1204) children were examined (44.7% boys and 55.3% girls), representing eight-to-ten-year-old schoolchildren (28.2% aged 8, 35.5% aged 9 and 36.3% aged 10 years) in the city of Belo Horizonte, Brazil. The majority of children lived in homes with up to four residents (60.0%) and had parents/caregivers with eight or more years of study (68.2%), with a household income of equal to two or more times the BMW (75.7%).

A total of 62.8% of the sample had no dental caries experience. Considering the DMFT and dmft indexes together, the maximum was 10, the median was 0 and the mean was 0.97, with standard deviation of 1.68. A total of 1091 children (90.6%) had no dental caries experience in permanent teeth (DMFT = 0) (maximum: 4; median: 0; mean; 0.16; standard deviation: 0.58). The bivariate analysis revealed that age, parents'/caregivers' schooling, household income and type of school were significantly associated with dental caries experience in permanent teeth (Table 1).

The analysis of the final estimation of variance components of the null model revealed no significant differences among the 19 schools regarding dental caries experience in

permanent teeth, thereby discarding the need for the use of a multilevel model for the analysis of the variables.

A total of 124 children (10.3%) no longer had primary teeth. Among the remaining 1080 children, 63.5% had no dental caries experience in primary teeth ($dmft = 0$) (maximum: 10; median: 0; mean: 0.80; standard deviation: 1.48). The bivariate analysis revealed that the individual variables age, gender, parents'/caregiver' schooling and household income were significantly associated with dental caries experience in primary teeth (Table 2).

The analysis of the final estimation of variance components of the null model revealed significant differences among the 19 schools regarding dental caries experience in primary teeth ($p < 0.001$), demonstrating the need for the use of a multilevel model for the analysis of the variables.

The Level 1 variables were initially incorporated into the model one by one (Table 3). After the selection of those achieving a p-value of ≤ 0.20 , the variables were tested together. As household income had the most significant value ($p = 0.063$), the other individual variables was tested with this variable. When tested together, only household income was weakly statistically associated with dental caries experience in primary teeth. The ecological variables were then incorporated into the model one by one (Table 3). Only type of school proved significantly associated with dental caries experience in primary teeth (Table 4). The prevalence of dental caries experience in primary teeth among children attending private schools was nearly half that found in children attending public schools.

DISCUSSION

Dental caries is highly prevalent and is considered pandemic due to its global distribution and severe consequences. People affected by caries and with little or no access to care reside on all continents and show low quality of life.¹¹

Dental caries have been widely studied. Unhealthy habits and biologic determinants are fundamental factors of this condition. Nonetheless, there is a need for understanding the disparities in the distribution of this disease. Comparing rates in 109 countries, higher frequencies of childhood caries were found to correlate with urbanization and level of development rather than total healthcare expenditures or dentist-to-population ratio.¹²

Brazil is a country with considerable social disparities and researchers have sought to determine factors that may explain differences in the oral health status of the population. Although a number of studies have been carried out involving individuals of all ages, the majority of studies addressing the pediatric population involve preschool children or those with the permanent dentition already complete, which generally occurs at the age of 12 years, age of comparison between countries according to the World Health Organization. Few studies have been conducted with children being mixed dentition phase. The present study analyzed dental caries experience in primary teeth and permanent teeth separately, as the majority of children in the age group studied (8 to 10 years) are in the mixed dentition phase. Moreover, there is a high risk for an increase in the incidence of caries in this age group.¹³ Studies involving children with similar ages using the same indexes report higher prevalence values. A study carried out in Greece involving children aged five to 12 years reports a mean DMFT index of 1.35 and a mean dmft index of 1.54.¹⁴ A study carried out in India reports a mean DMFT index of 1.15 among 12-year-olds and a mean dmft index of

4.13 among five-year-olds.¹⁵ A previous study carried out in Brazil involving 12-year-olds reports worse results (mean DMFT = 4.08).¹⁶ The lower levels of the disease found in the present study may be explained by the fact that the children were in the mixed dentition phase. Therefore, the recently erupted permanent teeth did not have sufficient time to exhibit signs of the disease and the primary teeth most affected by early childhood caries had already exfoliated.

The individual variables age, parents'/caregivers' schooling and household income were significantly associated with dental caries experience in permanent teeth. This corroborates findings described in previous studies carried out in Brazil involving older children (12 years of age), which report a significant association between a lower level of mother's education and greater dental caries experience¹⁶ and the proneness to caries of children in families with a low household income or in which the father has a low level of education.¹⁷ Studies in developed countries such as Denmark and Germany also report associations between these individual variables and dental caries experience.^{18,19}

In the bivariate analysis, dental caries experience in primary teeth was significantly associated with the individual variables age, gender, parents'/caregivers' schooling and household income. However, the multilevel analysis did not reveal the same results. This underscores the importance of a multilevel study to ensure that the effects of ecological variables are not confused with the effects of individual variables and provide a more stringent control for potential confounders. It is likely that other individual variables, such as dietary habits, tooth brushing pattern and salivary flow exert an influence over caries experience in primary teeth. However, these variables were not analyzed in the present study which may be considered a limitation of the study.

Type of school was the only variable with a strong association ($p < 0.001$) with the dental caries experience in primary teeth. The prevalence of dental caries experience in primary teeth among children attending private schools was nearly half that found in children attending public schools. This confirms findings reported in previous studies. An investigation involving children aged five to 12 years in which no multilevel approach was used found that dmft and DMFT scores were higher among those attending public schools.²⁰ Moreover, in studies involving a multilevel approach, children attending public schools had a greater frequency of dental caries and higher odds of having untreated decayed teeth (OR: 1.7; 95% CI: 1.6-1.9).^{21,22} Such findings are not restricted to Brazil. Investigations carried out in other countries report that children at higher-risk schools are more likely to have oral health outcomes such as caries experience, untreated caries and no recent visit to the dentist than children at lower-risk schools.^{4,23} These results demonstrate that approaches focusing only on lifestyle, behavioral factors, higher yearly budget per capita spent on health and the availability of public dental services fail to reduce or have limited success in reducing inequalities regarding health. Changing the behavior of individuals requires changing their environment.²⁴

Children spend much of the day at school. Thus, schools should be engaged in the development of public health policies that encourage the creation of conditions that facilitate healthy behavior, which would have a direct influence over the social production of health by affecting social exclusion/inclusion. In these environments, healthy choices should be the easiest choices.²⁵ Equity should be a priority in the planning of health actions,²⁰ allowing healthy behavior to be copied and minimizing differences in the distribution of disease.

The results of the present study demonstrate that dental caries experience in permanent teeth in Brazilian children is influenced by age, parents/caregivers' schooling and household income. Dental caries experience in primary teeth is influenced primarily by the type of school in the city of Belo Horizonte, Brazil. Public health policies should prioritize the incorporation of measures that encourage healthy habits and the creation of healthy environments in public schools in order to promote health in this population.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank CAPES for financial support.

REFERENCES

- 1.)McGrath C, Broder H, Wilson-Genderson M. Assessing the impact oral health on the life quality of children: implication for research and practice. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(2): 81-5.
- 2.)Nuttall NM, Steele JG, Evans D, Charwick B, Morris AJ, HILL K. The reported impact of oral condition on children in the United Kingdom. *Brit Dent J* 2006; 200(10): 551-6.
- 3.)Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet*. 2007; 369 (9555): 51-9.
- 4.)Da Rosa P, Nicolau B, Brodeur JM, Benigeri M, Bedos C, Rousseau MC. Associations between school deprivation indices and oral health status. *Community Dent Oral Epidemiol*.2011; 39(3):213-20.
- 5.)Feitosa S, Colares V, Pinkham J. The psychosocial effects of severe caries in 4-year – old children in Recife, Pernambuco, Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2005; 21(5): 1550-6.
- 6.)SB BRASIL 2010. Available in: <<http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/index.html>>.
- 7.)Barrêto E; Ferreira E; Pordeus I. Evaluation of toothache severity in children using a visual analogue scale of faces. *Pediatr Dent* 2004; 26(6): 485-91.
- 8.)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(2):125-32.
- 9.)Kirkwood BR, Stern J. *Essentials of Medical Statistics*. London : Blackwell; 2003; 413-28.
- 10.)Nahas MI, Ribeiro C, Esteves O, Moscovitch S, Martins VL. The map of social exclusion of Belo Horizonte: methodology of building a tool of urban management. *Cad Cienc Soc*. 2000; 7:75–88.
- 11.)Edelstein BL.The Dental Caries Pandemic and Disparities Problem.*BMC Oral Health*. 2006; 15(6) Suppl 1:S2.

- 12.)**Diehnelt DE, Kiyak HA. Socioeconomic factors that affect international caries levels. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29(3):226–33.
- 13.)**Kassawara AB, et al. Epidemiologic assessment of predictors of caries increment in 7-10-year-olds:a 2-year cohort study. *J. Appl. Oral Sci.* 2010; 18(2):116-20.
- 14.)**Gatou T, Koletsi Kounari H, Mamai-Homata E. Dental caries prevalence and treatment needs of 5- to 12-year-old children in relation to area-based income and immigrant background in Greece. *Int Dent J.* 2011; 61(3):144-51.
- 15.)**Singh A, Bharathi MP, Sequeira P, Acharya S, Bhat M. Oral health status and practices of 5 and 12 year old Indian tribal children. *J Clin Pediatr Dent.* 2011; 35(3):325-30.
- 16.)**Traebert J, Jinbo Y, de Lacerda JT. Association between maternal schooling and caries prevalence: a cross-sectional study in southern Brazil. *Oral Health Prev Dent.* 2011; 9(1):47-52.
- 17.)**Pereira SM, Tagliaferro EP, Ambrosano GM, Cortelazzi KL, Meneghim Mde C, Pereira AC. Dental caries in 12-year-old schoolchildren and its relationship with socioeconomic and behavioural variables. *Oral Health Prev Dent.* 2007; 5(4):299-306.
- 18.)**Christensen LB, Petersen PE, Hede B. Oral health in children in Denmark under different public dental health care schemes. *Community Dent Health.* 2010 Jun; 27(2):94-101.
- 19.)**Sagheri D, Hahn P, Hellwig E. The development of a directed population approach to tackle inequalities in dental caries prevalence among secondary school children based on a small area profile. *Cent Eur J Public Health.* 2008; 16(2):65-70.
- 20.)**Hoffmann RH, de Sousa Mda L, Cypriano S. Dental caries experience in children at public and private schools from a city with fluoridated water. *Cad Saude Publica.* 2007; 23(2):435-44.

- 21.)**Antunes JL, Peres MA, de Campos Mello TR, Waldman EA. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006; 34(2):146-52.
- 22.)**Piovesan C, Pádua MC, Ardenghi TM, Mendes FM, Bonini GC. Can type of school be used as an alternative indicator of socioeconomic status in dental caries studies? A cross-sectional study. *BMC Med Res Methodol.* 2011; 11:37.
- 23.)**Siegal MD, Detty AM. Targeting school-based dental sealant programs: who is at "higher risk"? *J Public Health Dent.* 2010; 70(2):140-7.
- 24.)**Sheiham A, Alexander D, Cohen L, Marinho V, Moysés S, Petersen PE, Spencer J, Watt RG, Weyant R. Global oral health inequalities: task group--implementation and delivery of oral health strategies. *Adv Dent Res.* 2011; 23(2):259-67.
- 25.)**Aerts, D; Alves, GG; La Salvia, MW; Abegg, C. Health promotion: convergence between the principles of health surveillance and socially responsible schools. *Cad. Saúde Pública* 2004; 20(4): 1020-28.

Table 1: Bivariate analysis of individual and ecological variables associated with dental caries experience in permanent teeth, Belo Horizonte, Brazil

Variables	Without caries experience	With caries experience	p-value
Age	9.06 (SD 0.80)	9.28 (SD 0.76)	0.005*
Gender			
Female	599 (89.9%)	67 (10.1%)	0.372
Male	492 (91.4%)	46 (8.6%)	
Caregivers' schooling			
≥ 8 years	775 (92.3%)	65 (7.7%)	0.002
< 8 years	312 (86.7%)	48 (13.3%)	
Household income			
≥2 BMW	837 (91.8%)	75 (8.2%)	0.008
<2 BMW	242 (86.4%)	38 (13.6%)	
Residents in home			
≤ 4	661 (91.6%)	61 (8.4%)	0.183
> 4	415 (89.2%)	50 (10.8%)	
Type of school			
Public	822 (89.3%)	99 (10.7%)	0.003
Private	269 (95.1%)	14 (4.9%)	
Social Vulnerability Index			
High	127 (88.8%)	16 (11.2%)	0.431
Low	964 (90.9%)	97 (9.1%)	

*The MannWitney-test was used for age and the Chi-squared test was used for other variables.

Age, gender, type of school and Social Vulnerability Index: n = 1204; caregivers' schooling: n = 1200; household income: n = 1192; residents in home: n = 1187

Table 2: Bivariate analysis for individual variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

Variables	Without caries experience	With caries experience	p-value
Age	9.04 (SD 0.80)	8.93 (SD 0.78)	<0.001
Gender			0.028
Female	387 (66.5%)	195 (33.5%)	
Male	299 (60.0%)	199 (40.0%)	
Caregivers' schooling			<0.001
≥ 8 years	519 (67.6%)	249 (32.4%)	
< 8 years	164 (53.2%)	144 (46.8%)	
Household income			<0.001
≥2 BMW	557 (66.9%)	275 (33.1%)	
<2 BMW	120 (50.8%)	116 (49.2)	
Resident in home			0.361
≤ 4	424 (64.5%)	233 (35.5%)	
> 4	252 (61.8%)	156 (38.2%)	

*The Mann Witney-test was used for age and the Chi-squared test was used for other variables.

Age and gender: n = 1080; caregivers' schooling: n = 1076; household income: n = 1068;

residents in home: n = 1065

Table 3: Multilevel models for individual and ecological variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

Models	Prevalence Ratio	p-value	CI (95%)	Reliability estimate
Age	0.90	0.131	(0.79-1.03)	0.625
Sex				
Female	1.00	0.098	(0.69-1.03)	0.625
Male	0.84			
Caregivers' schooling				
≥ 8 years	1.00	0.193	(0.92-1.46)	0.624
< 8 years	1.16			
Household income				
≥2 BMW	1.00	0.063	(0.98-1.58)	0.622
<2 BMW	1.25			
Residents in home				
≤ 4	1.00	0.710	(0.78-1.18)	0.625
> 4	0.96			
Type of school				
Public	1.00	<0.001	(0.33-0.68)	0.301
Private	0.48			
Social Vulnerability Index				
High	1	0.257	(0.79-1.07)	0.626
Low	0.92			

Table 4: Final multilevel model for variables associated with dental caries experience in primary teeth, Belo Horizonte, Brazil

Final model	Prevalence-Ratio	p-value	CI (95%)	Reliability estimate
Type of school				0.299
Public	1.00	<0.001	(0.33-0.68)	
Private	0.48			
Household income				
≥2BMW	1.00	0.067	(0.98-1.57)	
<2BMW	1.24			

COMENTÁRIOS FINAIS

O presente estudo aborda uma investigação epidemiológica da associação entre fatores sociais e experiência de cárie em crianças de 8 a 10 anos de idade. Esta faixa etária é pouco estudada na literatura, muito provavelmente por se tratar de uma fase de muitas alterações na cavidade bucal, características da dentadura mista. Crianças desta faixa etária que apresentam experiência de cárie em dentes permanentes ou decíduos são mais sujeitas a desenvolver novas lesões cariosas na dentição permanente, quando comparadas às crianças desta faixa etária sem experiência de cárie (Kassawara et al., 2010). Apesar das dificuldades encontradas, é de fundamental importância a realização de trabalhos epidemiológicos nesta faixa etária, na qual existe um grande incremento de cárie, em parte explicado pela irrupção dos primeiros molares permanentes, um dente muito susceptível à cárie dentária devido ao seu prolongado período de irrupção e a possibilidade do acúmulo de placa visível neste período (Ekstrand et al., 2003; Quaglio et al., 2006; Kassawara et al., 2010).

Investigações epidemiológicas sobre os determinantes sociais da saúde bucal têm sua implicação limitada, em decorrência da ausência de um alicerce teórico bem fundamentado que explique a complexidade dos processos sociais e a rede de percursos causais entre estrutura social e a saúde bucal. Na ausência desse alicerce, determinantes sociais são tratados como fatores de risco isolados, atribuíveis ao indivíduo, tendo um impacto direto na saúde bucal. Há pouco conhecimento de como esses fatores se interrelacionam no tempo e lugar e os caminhos entre os fatores sociais e saúde bucal (Newton e Bower, 2005).

Numa tentativa de estabelecer uma hierarquia de determinações entre fatores sociais individuais e coletivos, optou-se por uma análise multinível na qual as interações entre as variáveis dentro de um nível e entre níveis podem ser modeladas, evitando a necessidade de agregar dados para um nível mais elevado, resultando em perda de poder estatístico e o risco da falácia ecológica (Watt, 2002).

Através dos resultados deste estudo, verificou-se que, na cidade de Belo Horizonte, a experiência de cárie dentária em dentes decíduos de crianças de 8 a 10 anos foi determinada predominantemente pelo tipo de escola. O modelo multinível reconheceu a existência de hierarquia dos dados, permitindo componentes residuais em cada nível da hierarquia. Um modelo que agrupa resultados de crianças dentro das escolas inclui resíduos da criança e da escola. Os resíduos da escola, muitas vezes chamados de “efeitos da escola”, representam características da escola não observadas que afetam os resultados das crianças. São essas variáveis não observadas, que conduzem a correlação entre os resultados das crianças de uma mesma escola (Rasbash, 2012), como observado no presente estudo.

Optou-se em manter a variável renda familiar no Modelo Multinível Final, apesar desta variável individual não ter mostrado uma associação de grande magnitude com a experiência de cárie em dentes decíduos ($p=0,067$) no presente estudo, devido a todo referencial teórico existente que evidencia a associação desta variável à experiência de cárie dentária (Pereira et al., 2007; Leake et al., 2008; Sufia et al., 2011).

Os níveis da doença encontrados no presente estudo (médias de CPO-D e ceo-d =0,16 e 0,80) foram menores quando comparados a outros estudos. Isso provavelmente aconteceu em decorrência da esfoliação de dentes decíduos com lesões cariosas cavitadas ou restauradas, além do pequeno período de irrupção na cavidade bucal dos dentes permanentes, principalmente naquelas crianças de 8 anos de idade. Este período curto pode ter sido insuficiente para que alguns dentes recém irrompidos apresentassem sinais da doença cárie.

Apesar da cárie dentária ser a doença bucal mais investigada no mundo (Diehnelt e Kiyak, 2001), as desigualdades na distribuição da doença entre regiões e entre grupos sociais diferentes permanecem uma constante no Brasil. Confirmando que a abordagem preventiva comumente usada em odontologia, que foca em descobrir como alterar os comportamentos dos indivíduos de alto risco, falha em conseguir reduzir efetivamente desigualdades em saúde bucal, e pode chegar a aumentar as inequidades, se ocorrer

excesso de atenção aos que não precisam e conseqüente negligência com os grupos mais necessitados .

Para reorientar a prática de investigação e política em saúde bucal em direção a um modelo com foco nos determinantes sociais, primeiramente uma integração mais estreita entre a investigação em saúde bucal e geral é necessária (Sheiham et al, 2011). Visando diminuir as desigualdades na distribuição da doença cárie em crianças de 8 a 10 anos, na cidade de Belo Horizonte, as políticas públicas de saúde devem ser direcionadas à promoção da saúde, com estratégias que enfatizem a criação de condições favoráveis para o predomínio da saúde e a incorporação de medidas que incentivem bons hábitos de saúde através da criação de ambientes saudáveis em escolas públicas, a fim de reduzir as desigualdades na distribuição da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.) AERTS, D.; ALVES, G.G.; LA SALVIA, M.W.; ABEGG C. Health promotion: convergence between the principles of health surveillance and socially responsible schools. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.4, p.1020-28, July/Aug., 2004.
- 2.) ANTUNES, J.L.F.; PERES, M.A.; MELLO, T.R.C. Determinantes individuais e contextuais da necessidade de tratamento odontológico na dentição decídua no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 11, n.1, p.79-87, jan./mar., 2006.
- 3.) ANTUNES, J.L.; PERES, M.A.; DE CAMPOS MELLO, T.R.; WALDMAN, E.A. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.34, n.2, p.146-52, Apr., 2006.
- 4.) BARRÊTTO, E.; FERREIRA, E.; PORDEUS, I.A. Evaluation of toothache severity in children using a visual analogue scale of faces. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v.26, n.6, p.485-91, Nov./Dec., 2004.
- 5.) BARROS, A.J.D.; BERTOLDI, A.D. Desigualdades na utilização e no acesso a serviços odontológicos: uma avaliação em nível nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.7, n.4, p.709-17, 2002.
- 6.) BASTOS, J.L.D.; GIGANTE, D.P.; PERES, K.G.; NEDEL, F.B. Determinação social da odontalgia em estudos epidemiológicos: revisão teórica e proposta de um modelo conceitual. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.12, n.6, p.1611-21, nov./dez., 2007.
- 7.) BONANATO, K.; PORDEUS, I.A.; MOURA-LEITE, F.R.; RAMOS-JORGE, M.L.; VALE, M.P.; PAIVA, S.M. Oral disease and social class in a random sample of five-year-old preschool children in a Brazilian city. **Oral Health Prev.Dent.**, Hanover Park, v.8, n.2, p.125-32, June, 2010.

- 8.) BROWN, A.; AL- KHAYAL, Z. Validity and reliability of the Arabic Translation of the Child oral-health-related quality of life questionnaire (CPQ11-14) in Saudi Arabia. **Int. J. Paediatr. Dent.**, Oxford, v.16, n.6, p. 405-11, Nov., 2006.
- 9.) BUSS, P.M.; FILHO, A.P. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **Physis**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.77-93, jan./abr., 2007.
- 10.) BUSS, P.M.; FILHO, A.P. Iniquidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença: comentários sobre o documento de referência e os trabalhos da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n.9, p.2005-08, set., 2006.
- 11.) CHRISTENSEN, L.B.; PETERSEN, P.E.; HEDE, B. Oral health in children in Denmark under different public dental health care schemes. **Community Dent. Health**, Sheffield, v. 27, n.2, p.94-101, June, 2010.
- 12.) DA ROSA, P.; NICOLAU, B.; BRODEUR, J.M.; BENIGERI, M.; BEDOS, C.; ROUSSEAU, M.C. Associations between school deprivation indices and oral health status. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.39, n.3, p.213-20, June, 2011.
- 13.) DIEHNELT, D.E.; KIYAK, HA. Socioeconomic factors that affect international caries levels. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.29, n.3, p.226–33, June, 2001.
- 14.) EDELSTEIN, B.L. The Dental Caries Pandemic and Disparities Problem. **BMC Oral Health**, London, v.15, n.6, June, Suppl 1:S2.
- 15.) EKSTRAND, K.R.; CHRISTIANSEN, J.; CHRISTIANSEN, M.E. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.31, n.5, p.344-50, Oct., 2003.
- 16.) FEITOSA, S.; COLARES, V.; PINKHAM, J. The psychosocial effects of severe caries in 4-year-old children in Recife, Pernambuco, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21, n.5, p. 1550-6, set./out., 2005.

- 17.) GATOU, T.; KOLETSI KOUNARI, H.; MAMAI-HOMATA, E. Dental caries prevalence and treatment needs of 5- to 12-year-old children in relation to area-based income and immigrant background in Greece. **Int. Dent. J.**, London, v.61, n.3, p.144-51, June, 2011.
- 18.) HOFFMANN, R.H.; SOUSA, M.L.; WADA, R.S. Dental caries experience in children at public and private schools from a city with fluoridated water. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.2, p.522-8, Mar./Apr., 2004.
- 19.) ISMAIL, A. Prevention of early childhood caries. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.26, n.1, p.48-61, Feb., 1998.
- 20.) JUNQUEIRA, S.R.; PANNUTI, C.M.; RODE, S.M. Public Oral Health Policies. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v.22, n.1, p.8-17, Aug., 2008.
- 21.) KASSAWARA, A.B.; et al. Epidemiologic assessment of predictors of caries increment in 7-10-year-olds: a 2-year cohort study. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v.18, n.2, p.116-20, Mar./Apr., 2010.
- 22.) KIRKWOOD, B.R.; STERN J. Essentials of Medical Statistics. London: Blackwell 2003; p.413-428.
- 23.) LEAKE, J.; JOZZY, S.; USWAK, G. Severe dental caries, impacts and determinants among children 2-6 years of age in Inuvik Region, Northwest Territories, Canada. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v.74, n.6, p.519, Jul./Aug., 2008.
- 24.) MCGRATH, C.; BRODER, H.; WILSON-GENDERSON M. Assessing the impact oral health on the life quality of children: implication for research and practice. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.32, n.2, p. 81-5, April, 2004.
- 25.) SB BRASIL 2010. Resultados Principais-2010. Disponível em: <<http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/index.html>>. Acesso em: 01/04/2012.

- 26.) MOREIRA, T.P.; NATIONS, M.K.; ALVES, M.S.C.F. Dentes da desigualdade: marcas bucais da experiência vivida na pobreza pela comunidade do Dendê, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.6, p.1383-92, jun., 2007.
- 27.) NAHAS, M.I.; RIBEIRO, C.; ESTEVES, O.; MOSCOVITCH, S.; MARTINS, V.L. O mapa da exclusão social de Belo Horizonte: metodologia de construção de um instrumento de gestão urbana. **Cad. Cienc. Soc.**, Vitória da Conquista, v.7, n.10, p.75–88, jul., 2000.
- 28.) NARVAI, P.C.; FRAZÃO, P.; RONCALLI, A.G.; ANTUNES, J.L. Cárie: polarização e iniquidade no Brasil. **Rev. Panam. Salud Públ.**, Washington, v.19, n.6, p.385-93, jun., 2006.
- 29.) NEWTON, J.T.; BOWER, E.J. The social determinants of health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.33, n.1, p.25–34, Feb., 2005.
- 30.) NUTTALL, N.M.; STEELE, J.G.; EVANS, D.; CHARWICK, B.; MORRIS, A.J.; HILL, K. The reported impact of oral condition on children in the United Kingdom. **Brit. Dent. J.**, London, v.200, n.10, p. 551-6, May, 2006.
- 31.) Organização Mundial de Saúde. Levantamentos básicos em saúde bucal. São Paulo: Editora Santos; 1999.
- 32.) PEREIRA, S.M.; TAGLIAFERRO, E.P.; AMBROSANO, G.M.; CORTELAZZI, K.L.; MENEGHIM, M. C.; PEREIRA, A.C. Dental caries in 12-year-old schoolchildren and its relationship with socioeconomic and behavioural variables. **Oral Health Prev. Dent.**, Hanover Park, v. 5, n.4, p.299-306, Nov., 2007.
- 33.) PIOVESAN, C.; PÁDUA, M.C.; ARDENGHI, T.M.; MENDES, F.M.; BONINI G.C. Can type of school be used as an alternative indicator of socioeconomic status in dental caries studies? A cross-sectional study. **BMC Med. Res. Methodol.**, London, v. 11, n.2, p.37, Apr., 2011.

- 34.) QUAGLIO, J.M.; SOUSA, M.B.; ARDENGHI, T.M.; MENDES, F.M.; IMPARATO J.C.; PINHEIRO, S.L. Association between clinical parameters and the presence of active caries lesions in first permanent molars. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v. 20, n.4, p.358-63, Oct./Dec., 2006.
- 35.) RASBASH, J. What are multilevel models and why should I use them? Disponível em: <<http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/multilevel-models/what-why.html>>. Acesso em: 14/03/2012.
- 36.) SAGHERI, D.; HAHN, P.; HELLWIG, E. The development of a directed population approach to tackle inequalities in dental caries prevalence among secondary school children based on a small area profile. **Cent. Eur. J. Public Health.**, Copenhagen, v.16, n.2, p.65-70, June, 2008.
- 37.) SELWITZ, R.H.; ISMAIL, A.I.; PITTS, N.B. Dental Caries. **Lancet**, Philadelphia, v. 369, n.9555, p.51-9, Jan., 2007.
- 38.) SHEIHAM, A.; ALEXANDER, D.; COHEN, L.; MARINHO, V.; MOYSÉS, S.; PETERSEN, P.E.; SPENCER, J.; WATT, R.G.; WEYANT, R. Global oral health inequalities: task group--implementation and delivery of oral health strategies. **Adv. Dent. Res.**, London, v.23, n.2, p.259-67, May, 2011.
- 39.) SIEGAL, M.D.; DETTY, A.M. Targeting school-based dental sealant programs: who is at "higher risk"? **J. Public Health Dent.**, London, v.70, n.2, p.140-7, 2010.
- 40.) SINGH, A.; BHARATHI, M.P.; SEQUEIRA, P.; ACHARYA, S.; BHAT M. Oral health status and practices of 5 and 12 year old Indian tribal children. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 35, n.3, p.325-30, June, 2011.
- 41.) SUFIA, S.; CHAUDHRY, S.; IZHAR, F.; SYED, A.; MIRZA, B.A.; KHAN, A.A. Dental caries experience in preschool children: is it related to a child's place of residence and family income? **Oral Health Prev. Dent.**, Hanover Park, v.9, n.4, p.375-9, Dec., 2011.

42.) TRAEBERT, J.; JINBO, Y.; DE LACERDA, J.T. Association between maternal schooling and caries prevalence: a cross-sectional study in southern Brazil. **Oral Health Prev. Dent.**, Hanover Park, v.9, n.1, p.47-52, Mar., 2011.

43.) VIEIRA DA SILVA, L.M.V.; ALMEIDA-FILHO, N. Equidade em saúde: uma análise crítica de conceitos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n.2, p.217-26, Fev., 2009.

44.) WATT, R.G. Emerging theories into the social determinants of health: implications for oral health promotion. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v. 30, n.4, p.241-7, Aug., 2002.

45.) WATT, R.G. From victim blaming to upstream action: tackling the social determinants of oral health inequalities. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.35, n.1, p. 1-11, Feb., 2007.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado responsável, estamos convidando seu filho (a) a participar do estudo que tem como título: “Avaliação da influência da cárie dentária e da maloclusão na qualidade de vida de crianças de 8 a 10 anos de idade no município de Belo Horizonte”. Este estudo objetiva fazer uma avaliação, através de um estudo epidemiológico, da influência das doenças cárie e maloclusão na qualidade de vida das crianças de 8 a 10 anos de idade, na cidade de Belo Horizonte.

Para a realização desta pesquisa será necessário que seu filho(a) responda a um questionário, relativo à saúde bucal e atividades que ele pratica.

Além disto, será feito um breve exame clínico para se avaliar as condições de saúde bucal, que seu filho apresenta.

É importante que você saiba que nenhuma criança será identificada, sendo mantido o caráter confidencial da informação, de modo que seus nomes não serão identificados. Gostaríamos de informar também que se você quiser desistir da pesquisa poderá fazê-lo a qualquer momento.

Estar participando do estudo não lhe trará nenhuma despesa financeira. Se tiver dúvidas, pode entrar em contato comigo através do telefone: 31 33725580 ou entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade pelo telefone: 31 32489364.

Após receber informações sobre a pesquisa, autorizo que meu filho(a) participe deste estudo e concordo que seja realizado exame clínico nele(a), _____, bem como, que ele(a) responda ao questionário. Autorizo também, que os dados obtidos através do exame clínico e das respostas aos questionários sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos.

Belo Horizonte, ____ de _____ de _____.

Nome:

Responsável pela criança

Assinatura da criança

Milene Aparecida Torres Saar Martins. Cirurgiã-dentista, doutoranda da Faculdade de Odontologia da UFMG.

COEP/UFMG: Telefone: 34994592

Presidente: Profa. Maria Helena de Lima Perez Garcia

Av: Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II, sala2005, Pampulha

APÊNDICE B

Ficha Clínica

Nome da criança:

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____ anos

Telefone _____

Sexo: Masculino () Feminino () Data do exame: ___/___/___

Número de dentes permanentes presentes:

ODONTOGRAMA

(OMS, 1999)

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

(0) hígido (1) cariado (2) restaurado, com cárie (3) restaurado, sem cárie (4) ausente devido à cárie (5) ausente, por outros motivos (6) selante de fissura (7) suporte para prótese, coroa protética ou faceta (8) não erupcionado (T) traumatismo (9) não registrado

APÊNDICE C
FORMULÁRIO DOS RESPONSÁVEIS



Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Minas Gerais

Prezado responsável,

Precisamos da sua ajuda para o preenchimento deste formulário!

Após respondê-lo (frente e verso) pedimos a gentileza de entregá-lo ao(a) professor(a) de seu filho.

Estas informações são muito importantes para o nosso trabalho!

Muito obrigada pela sua colaboração!

PARTE I – Identificação:

DADOS DA CRIANÇA:

1- Nome _____ da
criança: _____

2- Endereço: Rua _____ /
Avenida: _____

Número: _____ Apartamento: _____ Bairro: _____ CEP: _____

3- Telefones: residencial _____ celular _____ 4- Sexo: () menino
() menina

5- Dia, mês e ano em que a criança nasceu: ____ / ____ / ____

6- A criança é: (MARQUE COM UM X)

() filho(a) único(a) () filho(a) mais novo(a) () filho(a) mais velho(a) () filho (a) do meio

DADOS DO RESPONSÁVEL:

7- Idade do responsável: _____

8- Número de filhos: _____

9- O que você é da criança: (MARQUE COM UM X)

() Mãe () Pai () Irmão () Avós () Outros. Qual?

10- Quantas pessoas moram na sua casa?

11- Você estudou até quando? (MARQUE COM UM X)

() não estudou

() 1ª. a 4ª. série incompleta

() 1ª. a 4ª. série completa

() 5ª. a 8ª. série incompleta

() 5ª. a 8ª. série completa

() 1º. ao 3º. ano científico incompleto

() 1º. ao 3º. ano científico completo

() ensino superior incompleto

() ensino superior completo

12- Somando a sua renda com a renda das pessoas que moram com você, quanto é aproximadamente, a RENDA DA SUA FAMÍLIA? Valor

R\$ _____ () Não tem renda

MUITO OBRIGADA!!!



Atenciosamente,

Fernanda Sardenberg e Milene Martins

APÊNDICE D

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

ANEXO D