



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Doutorado em Odontologia

Área de Concentração: Saúde Coletiva

SIMONE DE MELO COSTA

**DETERMINANTES SOCIAIS DA CÁRIE DENTÁRIA EM
ADULTOS DE MUNICÍPIOS DO ENTORNO DE BELO
HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL**

Belo Horizonte, Minas Gerais

2012

Simone de Melo Costa

**DETERMINANTES SOCIAIS DA CÁRIE DENTÁRIA EM
ADULTOS DE MUNICÍPIOS DO ENTORNO DE BELO
HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL**

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 Saúde Coletiva.

ORIENTADOR:

Profº. Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu

CO-ORIENTADORA:

Profa. Dra. Mara Vasconcelos

Faculdade de Odontologia – UFMG

Belo Horizonte, Minas Gerais

2012

C837d Costa, Simone de Melo
2012 Determinantes sociais da cárie dentária em adultos de municípios do
T entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil / Simone de Melo Costa.
2012.
224 f.: il.
Orientador: Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu
Co-orientadora: Mara Vasconcelos
Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Odontologia.
1. Cárie dentária – epidemiologia - Teses. 2. Epidemiologia – Teses.
3. Fatores sócio-econômicos – Teses. I. Abreu, Mauro Henrique Nogueira
Guimarães de. II. Vasconcelos, Mara. III. Universidade Federal de Minas
Gerais. Faculdade de Odontologia. IV. Título.

BLACK D047

Elaborada pela biblioteca da Faculdade de Odontologia da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE DONTOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Tese intitulada "*Determinantes sociais da cárie dentária em adultos de municípios do entorno de Belo Horizonte*", área de concentração em **Saúde Coletiva**, apresentada por **Simone de Melo Costa**, para obtenção do grau de **Doutor em Odontologia**, **APROVADA** pela Comissão Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu
FO-UFMG - Orientador

Dra. Mara Vasconcelos
FO-UFMG - Co-Orientadora

Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira
FO-UFMG

Dra. Isabela Almeida Pordeus
FO-UFMG

Dra. Maria Eneide Leitão Almeida
UFC

Dra. Maísa Tavares de Souza Leite
UNIMONTES

Prof. Dr. Saul Martins de Paiva
Coordenador do Colegiado do
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Belo Horizonte, 15 de junho de 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
Belo Horizonte - MG - 31.270-901
Tel: (31) 3409 2470 Fax: (31) 3409 2472
www.odonto.ufmg.br - odonto-posgrad@ufmg.br



Ata da Comissão Examinadora para julgamento da Tese de Doutorado em Odontologia, área de concentração em **Saúde Coletiva**, da candidata **Simone de Melo Costa**.

Aos 15 de junho de 2012, às 14:00 h, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu, Dra. Mara Vasconcelos, Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, Dra. Isabela Almeida Pordeus, Dra. Maria Eneide Leitão Almeida e Dra. Máisa Tavares de Souza Leite. O Professor Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu, Orientador da Tese, na qualidade de Presidente da sessão, apresentou a Comissão Examinadora e declarou abertos os trabalhos. À candidata foi dado o tempo de até 50 (cinquenta) minutos para fazer a exposição oral sobre o seu trabalho "**Determinantes sociais da cárie dentária em adultos de municípios do entorno de Belo Horizonte**". Encerrada a exposição, foi iniciada a arguição, dentro do limite de tempo de 30 (trinta) minutos, pelos Professores Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, Dra. Isabela Almeida Pordeus, Dra. Maria Eneide Leitão Almeida e Dra. Máisa Tavares de Souza Leite, com limite de 30 (trinta) minutos para a resposta. Terminadas as arguições, o Presidente suspendeu os trabalhos por 10 minutos para que os examinadores pudessem decidir pelo resultado a ser dado à candidata. A Comissão Examinadora opta pela **APROVAÇÃO**..... da candidata. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada por mim, Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu, Presidente e pelos demais membros desta comissão examinadora. Belo Horizonte, 15 de junho de 2012.


Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu
FO-UFMG - Orientador


Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira
FO-UFMG


Dra. Maria Eneide Leitão Almeida
UFC


Dra. Mara Vasconcelos
FO-UFMG - Co-Orientadora


Dra. Isabela Almeida Pordeus
FO-UFMG


Dra. Máisa Tavares de Souza Leite
UNIMONTES

*Dedico àqueles que, ainda na adolescência da vida, demonstraram
maturidade suficiente para compreender a minha necessária
ausência do lar no período do cumprimento de créditos e coleta de
dados, meus queridos filhos:*

DANIEL e MATEUS

AGRADECIMENTOS

Obrigada Senhor, por me suprir em todas as minhas necessidades e por me oferecer a oportunidade de ter convivido com pessoas humanas e solidárias nessa jornada.

Muitas pessoas contribuíram para a concretização deste trabalho e para o processo de doutoramento, familiares, professores e funcionários da Unimontes e da UFMG, amigos, adultos do entorno de BH, gestores municipais de saúde dos municípios estudados, agentes comunitários de saúde, acadêmicos de iniciação científica, entre outros. Agradeço a todos, mesmo os que colaboraram anonimamente, representados ou não, nas pessoas aqui destacadas:

- Ao meu orientador, Mauro Henrique, e co-orientadora Mara Vasconcelos, pela sabedoria e amizade demonstrada durante toda a trajetória do doutorado e por confiarem em mim.
- Aos grandes mestres que contribuíram para a minha formação, no período do doutorado, em especial aos professores Mauro Henrique, Mara Vasconcelos, Efigênia Ferreira, Andréa Vargas, Marcos Werneck e Saul Paiva.
- Às professoras Simone Dutra e Viviane Gomes pela contribuição na coleta de dados, e ao professor João Paulo pelo cálculo do peso amostral.
- Às professoras Simone Dutra e Raquel Conceição, que no exame de qualificação fizeram sugestões importantes para o meu estudo.

- À Carolina Martins, Livia Zina, Maria de Lourdes e aos professores Saul Paiva e Isabela Pordeus pela valiosa contribuição na realização da revisão sistemática.
- Aos meus companheiros de doutorado, em especial aos da Saúde Coletiva, Maria de Lourdes, Thalita, Desirée, Marcos Alex, Carlos e Heriberto pela amizade e trocas de conhecimentos, que fizeram a diferença na minha formação.
- Às companheiras do doutorado, Maria de Lourdes, Carolina Borges, Aline Mendes e Ana Cristina Campos por ter tornado a dura jornada da coleta de dados nos domicílios da RMBH uma jornada mais leve.
- Às funcionárias da Faculdade de Odontologia da UFMG, Laís, Zuleica, Beth e Simone Campos sempre dispostas a ajudar e à acadêmica de iniciação científica, Ana Karolina, pela contribuição na construção do banco de dados.
- À Unimontes por possibilitar a redução de encargos docentes no período de cumprimento dos créditos.
- À Fapemig por possibilitar o meu ingresso no Programa Mineiro de Capacitação Docente- PMCD e pela concessão de bolsa de doutoramento.
- Às professoras Ana Cristina Oliveira, Isabela Almeida Pordeus, Maria Eneide Leitão Almeida, Maísa Tavares de Souza Leite, Simone Lucas Dutra e Celina Maria Modena por aceitarem o convite de participar como membro da banca de defesa.

AGRADECIMENTOS

Sem o suporte familiar, nada seria possível. Por isso, agradeço aos meus pais, João Fernandes da Costa (*in memoriam*) e Ofélia Fernandes de Melo, meus guias e exemplos de vida. Ao meu companheiro, Carlos, e aos meus filhos Daniel e Mateus pela compreensão nos momentos de isolamento e ausência. E aos meus familiares, irmãos, cunhados, sobrinhos, Éber e Maria que mesmo de longe torceram por mim.

Agradeço aos amigos que me acolheram em Belo Horizonte Suelleng, Janir, Jordana e as amigas Maria de Lourdes, Lucyana e Tatiane, que na distância do lar, contribuíram para tornar a nossa moradia temporária em BH um ambiente caloroso, de harmonia, alegria e solidariedade.

Agradeço aos amigos, irmãos de coração, Vera Lúcia e Paulo Divino, pela amizade, carinho, apoio em todos os momentos necessários; e a minha secretária Tereza por ter cuidado de minha casa e família nos momentos que estive ausente.

Muito obrigada!

APOIO FINANCEIRO

- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais- Fapemig: concessão de bolsa de doutoramento por meio do Programa Mineiro de Capacitação Docente- PMCD.
- Fapemig: apoio financeiro para a condução da pesquisa de campo nos municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil- Processo: APQ-01734-09.

Hoje tenho a sensação de ter aprendido um pouco mais, com a ciência e a vida, mas posso afirmar, com total certeza, que falta muito a aprender com a ciência e a própria vida.

Simone de Melo Costa, 25/03/2012

Determinantes sociais da cárie dentária em adultos de municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

Introdução: Em décadas recentes, a pesquisa na saúde pública aumentou o foco nos determinantes sociais do processo saúde-doença. Nesse sentido, a epidemiologia reconhece que a saúde bucal é reflexo dos aspectos socioeconômicos e ambientais, e destaca a influência do contexto social.

Objetivo: Analisar os modelos explicativos da cárie dentária, buscar evidência entre a cárie e os indicadores socioeconômicos e associar a gravidade da cárie em adultos, residentes no entorno de Belo Horizonte, com as características demográficas, sociais, econômicas e de hábitos.

Método: Os métodos adotados foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Para a pesquisa bibliográfica, utilizou-se a revisão narrativa e a sistemática. A revisão narrativa foi embasada em publicações acerca de modelos epidemiológicos e contextualizada para os modelos explicativos da cárie dentária, numa perspectiva histórica. Já para a elaboração da revisão sistemática, adotou-se a busca de artigos, que tratavam de cárie e determinantes socioeconômicos, em sete bases de dados sem restrição para a data e idioma, mas com limites para a idade adulta de 19-60 anos. Finalmente, para a pesquisa de campo, utilizou-se o desenho do tipo transversal e de base domiciliar. A amostragem foi por conglomerado. A amostra foi constituída por 1150 adultos (35-44 anos) residentes no entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, após o cálculo amostral. A partir do banco de dados, do estudo principal, foi elaborado o estudo caso-controle com 180 casos e 180 controles,

sendo essa amostra definida após um novo cálculo amostral específico para esse desenho de estudo. Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário semiestruturado e o índice de cárie dentária obtido pelo somatório do número de dentes cariados, perdidos e obturados (CPO-D). O exame foi realizado após calibração de cinco cirurgiões dentistas (*Kappa* entre 0,80 e 1,00), em 2010. Estudo piloto foi conduzido para testar a confiabilidade do questionário por meio do teste reteste. Para avaliar a gravidade da cárie dentária, utilizou-se o índice CPO-D \geq 14. A estatística envolveu a análise bivariada e a multivariada, usando o modelo de Regressão de Poisson para o artigo transversal analítico e a Regressão Logística no estudo caso controle. O nível de significância considerado foi $p < 0,05$ e o intervalo de confiança de 95%. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

Resultados: O modelo explicativo da cárie dentária sofreu modificações ao longo do tempo. A cárie passou a ser compreendida, também, pelas interações entre as condições gerais das estruturas sociais e particulares. Ademais, a revisão sistemática sugeriu haver evidências que um pior indicador socioeconômico estaria associado à maior gravidade de cárie dentária na população adulta. A pesquisa de campo mostrou que a maior prevalência da alta gravidade de cárie foi entre os adultos que visitavam frequentemente o dentista (RP =1,18; IC95% 1,07-1,30), entre aqueles com menor renda (RP= 1,11; IC95% 1,01-1,23), entre os que afirmaram que não houve reunião no bairro, no último ano, para petições de benefícios às lideranças políticas (RP=1,16; IC95% 1,05-1,28) e entre as pessoas que se sentiam incapazes de tomar decisões (sem empoderamento) (RP=1,12; IC95% 1,01-1,24). Os resultados do estudo caso controle corroboraram a influência do contexto social

na gravidade de cárie dentária, uma vez que os adultos com maior carga de doença residiam em regiões cuja comunidade relatou não ter feito petições de melhorias comunitárias aos governantes locais (OR=2,1; IC95% 1,2-3,6).

Conclusão: Os estudos científicos sugerem evidência entre a cárie e os determinantes socioeconômicos. A pesquisa de campo revelou que a alta gravidade de cárie em adultos esteve associada ao comportamento em saúde, à estrutura e ao contexto social. O estudo indica a necessidade de intervenções dentro de novas perspectivas, que propiciem à comunidade o desenvolvimento de habilidades, como discutir os problemas, tomar decisões (empoderamento) e elaborar petições coletivas. Assim, os resultados reforçam a importância da coesão social em busca de formulação local de políticas públicas de saúde, já que a participação comunitária pode ter influenciado na definição de prioridades em saúde e na menor carga de doença cárie entre os adultos.

Palavras chave: cárie dentária, epidemiologia, saúde pública, saúde do adulto, saúde bucal.

Social determinants of dental caries in adults residing in cities around Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

ABSTRACT

Introduction: In recent decades, studies in public health have increasingly focused on social determinants in the health and illness process. In this sense, epidemiology considers oral health to be a reflection of socioeconomic and environmental aspects, with particular influence from the social context.

Objective: The aim of this study was to describe, through literature review, different explanatory models for dental caries, to perform evidence between socioeconomic indicators and the occurrence of dental caries and to associate the severity of dental caries in adults, residing in cities around Belo Horizonte, with the socioeconomic and demographics aspects and habits.

Method: The methods adopted in this thesis were the literature and field research. For the literature search used the narrative and systematic review. A narrative review was based on publications on epidemiological models and context to current models of dental caries, a historical perspective. As for the development of a systematic review adopted to search for articles, which dealt with caries and socioeconomic factors in seven databases without restriction to the date and language, but with limits to adulthood in 19-60 years. Finally, field research was a cross-sectional and home base, involving a sample of 1150 adults (35 to 44 years of age) residing in metropolitan Belo Horizonte, Brazil. The sample was selected through probabilistic conglomerate sampling. From the database, the main study, was elaborated case-control study with 180 cases and 180 controls, and this sample set after a new sample size for this

specific study design. To collect data we used a semi-structured questionnaire and the DMFT index were used for the diagnosis of dental caries. The exams were performed by five previously calibrated dentists (Kappa from 0.80 to 1.00), in 2010. The questionnaire was tested in a pilot study, test-retest method. For the definition of the severity of dental caries, DMFT ≥ 14 was considered high severity. The statistical involved bivariate and multivariate analyses were carried out using the Poisson regression model for the study analytical cross and the Logistic regression on case-control study, with those achieving a p-value ≤ 0.05 considered significant and confidence interval 95%. This study received approval from the Human Research Ethics Committee.

Results: The explanatory model of dental caries has undergone changes over time. The decay began to be understood also by interactions between the general conditions of social structures and individuals. Moreover, a systematic review suggested there was evidence that a worse socioeconomic indicator was associated with increased severity of dental caries in the adult population. The field research showed that the greater prevalence of high caries severity was found among those who frequently visited the dentist (PR=1.18; CI: 1.07-1.30), those with a lower income (PR= 1.11; CI: 1.01-1.23), those who reported that their neighborhood did not come together in the previous year to petition political leaders for benefits (PR=1.16; CI: 1.05-1.28) and those unable to make decisions (without empowerment) (PR=1.12; CI: 1.01-1.24). The results of case-control study confirmed the influence of social context in the severity of dental caries. Those who reported that the community did not get together in the previous year to petition authorities for community benefits had a 2.1-fold (95%CI: 1.2 to 3.6) greater chance of having high caries severity than those

who resided in regions in which authorities were petitioned for community benefits

Conclusion: Scientific studies suggest evidence of caries and socioeconomic factors. The field study revealed high dental caries severity in adults, which was associated with individual characteristics, health-related behavior and social structure and context variables. Research indicates the need for interventions into new perspectives, which provide community development skills to discuss problems, make decisions (empowerment) and to develop collective petitions. Thus, the results reinforce the importance of social cohesion in search of formulating local public health policies, as community participation may have influenced the setting of priorities in health and lower caries burden among adults.

Key words: dental caries, epidemiology, public health, adult health, oral health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
ARTIGO 2: Socioeconomic indicators as risk factors for dental caries: a systematic review	
Figure 1: Flowchart of study selection.....	65
ARTIGO 3: A Severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross- sectional study	
Figure 1 - An approach to a framework for explaining caries in populations...	153
Figure 2: Distribution of individual based on severity of dental caries (DMFT ≥14=high severity).....	154
ARTIGO 4: Severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years: Case-control study on distal and proximal factors	
Figure 1: Independent variables; distal and proximal risk factors for dental caries severity.....	178
Figure 2: DMFT histogram between cases (≥14) and controls (<14); adults aged 35 to 44 years.....	179
APÊNDICES	
Quadro 1: Distribuição dos municípios segundo o número de habitantes. Região do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil,	

2008.....	196
Quadro 2: Indicadores de condições de vida da população dos municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2002.....	197
Quadro 3: Médias e desvio padrão dos indicadores sociais dos grupos de municípios amostrados e não amostrados. Índice de condições de vida-ICVA. Municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.....	198
Quadro 4: Distribuição proporcional da amostra segundo unidades amostrais primárias. Municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.....	198
 PRODUÇÃO CIENTÍFICA	
Quadro 1: Artigos elaborados a partir da temática cárie dentária durante o processo de doutoramento.....	219

LISTA DE TABELAS

	Pág.
ARTIGO 2: Socioeconomic indicators as risk factors for dental caries: a systematic review	
Table 1: Study characteristics and results reported from cross-sectional studies.....	68
Table 1: Continued.....	69
Table 1: Continued.....	70
Table 1: Continued.....	71
Table 1: Continued.....	72
Table 1: Continued.....	73
Table 1: Continued.....	74
Table 1: Continued.....	75
Table 1: Continued.....	76
Table 1: Continued.....	77
Table 1: Continued.....	78
Table 2: Study characteristics and results from three prospective cohort studies.....	79
Table 2: Continued.....	80

Table 3: Study characteristics and results from ecological study.....	81
Table 4: Quantitative distribution of statistical analyses and type of association [positive (+), negative (-) or null (#)] according to socioeconomic indicator.....	88

ARTIGO 3: A Severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study

Table 1: Independent variables employed in bivariate and multivariate analyses.....	155
Table 2: Distribution of adults according to individual characteristics, social structure and social context (N=1150).....	156
Table 3: Bivariate and multivariate analysis, Poisson regression; adults aged 35 to 44 years (N=1138).....	157

ARTIGO 4: Severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years: Case-control study on distal and proximal factors

Table 1: Distribution of variables between case and control group.....	180
Table 2: Unadjusted effect of distal and proximal variables on outcome (high dental caries severity); conditional logistic regression analysis.....	182
Table 3: Unadjusted and adjusted data regarding variables significantly associated with outcome (high dental caries severity).....	184

LISTA DE ABREVIATURAS

ABA	-Associação Brasileira de Anunciantes
ABIPEME	-Associação Brasileira dos Institutos de Mercado
ACS's	-Agentes comunitários de saúde
BBO	-Bibliografia Brasileira de Odontologia
BIREME	-Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BMC	- <i>Biomed Central</i>
CAPES	-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COEP	-Comitê de Ética em Pesquisa
CPO-D	-Dentes cariados, perdidos e obturados
CPO-S	-Superfícies cariadas, perdidas e obturadas
DATASUS	-Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEFF	-Efeitos do desenho
DFS	- <i>Decayed and filled surfaces</i>
DFT	- <i>Decayed and filled teeth</i>
DMFS	- <i>Decayed, missing and filled surfaces</i>
DMFT	- <i>Decayed, missing and filled teeth</i>
FAPEMIG	-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FOUFMG	-Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais
IBGE	-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	-Índice de Condições de Vida
ICVS	-Índice de Condições de Vida e Saúde
IDH	-Índice de Desenvolvimento Humano

JPHD	- <i>Journal of Public Health Dentistry</i>
LILACS	-Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	-Literatura Internacional em Ciências da Saúde
MESH	- <i>Medical Subject Headings</i>
MG	-Minas Gerais
OMS	-Organização Mundial de Saúde
OR	- <i>Odds Ratio</i>
PBOCI	-Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada
PR	-Prevalence Ratio
PUBMED	-Publicações médicas
QI-MCS	-Questionário Integrado para Medir Capital Social
RBE	Revista Brasileira de Epidemiologia
RMBH	-Região Metropolitana de Belo Horizonte
RP	-Razão de Prevalência
SB	-Saúde Bucal
SCI	- <i>Significant Caries Index</i>
SPSS	- <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
UFMG	-Universidade Federal de Minas Gerais
UNIMONTES	-Universidade Estadual de Montes Claros
WHO	- <i>World Health Organization</i>
95%IC	- <i>Confidence interval 95%</i>

APRESENTAÇÃO

Na vida muitas coisas não acontecem como planejamos. E assim foi com meu objeto de estudo no processo de doutoramento. Trabalhar nos municípios do entorno de Belo Horizonte com adultos não foi minha proposta inicial.

Ao ingressar no doutorado, fui convidada a participar de uma proposta grande e ambiciosa, pensada pelo grupo da Saúde Coletiva da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG. A princípio, fiquei um pouco preocupada. Desenvolver um projeto na região metropolitana de Belo Horizonte iria exigir muita energia física e psicológica, além daquela dispensada no dia a dia de um doutorado conciliado com o trabalho em minha instituição de origem, Unimontes, e com as viagens semanais de Montes Claros- Belo Horizonte- Montes Claros. Então, a proposta significaria sair da área de conforto, muito além do que eu tinha imaginado ao partir para mais essa etapa de estudo.

Contudo, não contrariando meu perfil de enfrentar os desafios que me aparecem na vida, dessa vez não poderia ser diferente. Afinal, cursar o doutorado era um sonho! Então, resolvi enfrentar corajosamente essa nova proposta. Comecei a ler bastante sobre o tema cárie dentária e daí surgiu o primeiro artigo de revisão narrativa “Modelos explicativos da cárie dentária: do organicista ao ecossistêmico”, aceito pela revista Pesquisa Brasileira de Odontopediatria e Clínica Integrada (PBOCI).

A seguir, ainda durante o cumprimento dos créditos no doutorado, eu tive a oportunidade de participar de um curso de revisão sistemática oferecido pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia da UFMG,

FOUFMG. E foi a partir desse curso que despertou-me o interesse em realizar um artigo de revisão sistemática para verificar a evidência entre a cárie dentária e os determinantes socioeconômicos. E parti, juntamente com o grupo da pós-graduação, para o segundo artigo. Concomitantemente à elaboração da revisão sistemática surgiu a proposta de um novo estudo, trabalhar com a desigualdade na distribuição da cárie dentária no Brasil numa perspectiva da bioética de proteção. Essa foi uma proposta que conciliou o objeto de estudo do doutorado, cárie dentária, com uma das áreas a que venho me dedicando há mais de uma década, a bioética. O artigo foi aceito pela revista Ciência e Saúde Coletiva. E, para completar, escrevi, em parceria com os professores da UFMG, mais um artigo sobre cárie, discutindo a sua relação com a fluorose dentária em municípios rurais situados no norte de Minas Gerais. O artigo foi aceito pela revista Brasileira de Epidemiologia (RBE).

Paralelamente à redação desses quatro artigos, os encaminhamentos do projeto de pesquisa de campo no entorno da região metropolitana de Belo Horizonte aconteciam, pois não havia como parar. Reuniões com os professores e doutorandos, a calibração teórica e prática, redação de novo projeto com foco no objeto de estudo cárie dentária, seminários, reuniões com os gestores municipais, coleta de dados e a redação de mais três artigos científicos oriundos da pesquisa de campo. Dois desses artigos serão apresentados nesta tese.

Mas, aqui, queremos destacar um pouco não só da nossa produção acerca da cárie dentária, mas da nossa vivência na etapa de coleta de dados na pesquisa de campo. A coleta de dados em domicílio não foi uma tarefa fácil. Esperava que fosse difícil, mas confesso que foi mais difícil do que imaginava.

Ela exigiu uma série de habilidades, que não só a de conhecimento técnico científico. Ela exigiu muito mais, e como exigiu!

Trabalhar em domicílios envolve aspectos psicológicos e socioculturais da população, aspectos que influenciam na disposição das pessoas em participar ou não de um levantamento epidemiológico. E cabe ao pesquisador a habilidade de saber conduzir os medos, os anseios, as inconformidades e as preocupações dos sujeitos pesquisados ao receberem em sua casa pessoas desconhecidas, os pesquisadores. E os sentimentos despertados nos sujeitos geram conflitos internos que se refletem em perguntas e atitudes das mais diversas.

E entre essa diversidade de comportamentos humanos, surgem perguntas como: “O que vou ganhar com isso?” “Isso vai servir para quê?” Ou afirmações do tipo: “Tenho vergonha de mostrar a minha boca, os meus dentes”. Ou atitudes de manifestos de indignação com o funcionamento do serviço público de saúde: “Para que eu vou colaborar, se quando preciso de tratamento não consigo agendar”. Ou argumentações para não participar do estudo: “Não preciso que olhem a minha boca, pois tenho dentista particular”. Ou solicitações de serviços profissionais: “Você poderia olhar a boca dos meus filhos”, ou de outros da família. E por aí vai!

As questões abordadas acima são para mostrar a imprevisibilidade de situações que surgem ao se trabalhar em domicílios. Se pensarmos bem, as questões são, de certo modo, previsíveis, principalmente quando se sabe que os serviços públicos de saúde não dão conta de atender às reais necessidades da população.

Além das questões “im-previsíveis”, não se pode desconsiderar o fato de o pesquisador não conhecer o sujeito pesquisado e não saber como ele vai se posicionar diante do convite de participação na pesquisa. E não existe resposta rotulada e pronta, pois cada situação, cada pergunta e cada contexto exigem uma postura profissional positiva, não a de afrontamento ao sujeito ou a de desrespeito ao seu direito de autonomia, mas sim aquela que o estimule a participar do estudo.

Contudo, vivi dilemas éticos, enquanto pesquisadora, pois, apesar de os sujeitos pesquisados receberem todas as orientações necessárias sobre sua condição de saúde bucal e serem encaminhados para o serviço público de saúde municipal, como acordado com os gestores locais em reuniões prévias à coleta de dados, eu não poderia dar total garantia que o atendimento odontológico seria realmente realizado e efetuado em sua integralidade, diante das reais limitações dos serviços públicos de saúde.

No trabalho em domicílios, vivi momentos inusitados, por exemplo, me trancar em quarto reservado, longe dos olhares curiosos de filhos pequenos, para a execução do exame clínico bucal dos adultos. Fato que demonstra a necessidade de privacidade, por parte de algumas pessoas, mesmo no âmbito familiar. Essa situação nos remete à reflexão de que cada sujeito é um ser único e tem suas particularidades, que devem ser ouvidas e/ou percebidas, pois, muitas vezes, a manifestação dos anseios não é verbal. É necessário, pois, que o pesquisador seja hábil e sensível para lidar com essas situações, e por meio do exercício da alteridade, possa entender o caráter singular de cada sujeito.

Posso aqui destacar outra habilidade que me foi exigida no trabalho de campo domiciliar, lidar com o diferente e o medo, ora o meu ora o do sujeito pesquisado. Vivenciei situações em que o sujeito pesquisado me pediu que conduzisse a coleta de dados (inclusive o exame bucal) na porta da casa, o que sugere o receio de colocar um estranho para dentro de casa. No entanto, em outras vezes, o medo foi meu, quando me vi dentro da casa de adultos residentes em áreas de risco social. Passei também por situações em que o sujeito pesquisado exibia experiências pregressas no mundo da marginalidade, como um troféu de coragem. E aí? Como proceder diante do medo? Correr? Gritar? Desistir do estudo? Foram momentos que exigiram muito mais que os conhecimentos científicos e técnicos aprendidos nos bancos da faculdade. Exigiram habilidades e maturidade para contornar as diferentes situações vivenciadas.

Outra situação diferente que exigiu habilidade no enfrentamento foi quando os sujeitos pesquisados aproveitavam a visita domiciliar para desabafar os seus problemas de vida, de saúde, os amorosos e demais conflitos. Essa situação exige do pesquisador a habilidade de ser objetivo sem ser indelicado, para que a meta de coleta, ao dia, seja cumprida. Das histórias de vida ouvidas e das situações vivenciadas, pelas suas peculiaridades, poderia transformá-las em um interessante livro. Mas, retornando ao raciocínio desta apresentação, a habilidade na condução da entrevista/exame foi um aprendizado processual, que consegui apenas com o passar do tempo de coleta, a conciliar a escuta (acolhimento) com o propósito do estudo.

As dificuldades existiram, entretanto, o que posso dizer é que valeu a pena! A coleta de dados foi um aprendizado de vida também, e só se aprende

fazendo, ou melhor, vivendo. E, por mais que tenhamos um planejamento prévio, um método bem delineado, as situações aqui colocadas são de vida vivida e por isso são dinâmicas, assim como a vida. Nenhum domicílio visitado foi igual ao outro. Em muitos, eu me senti em casa, tomei cafezinho e suco, ganhei mudas de plantas e frutas, mas em alguns domicílios eu tive receio de entrar. E esse é o maior desafio do pesquisador que vai a campo, lidar com gente e com gente em diversas situações, boas ou ruins, e não se deixar vencer pelas fragilidades da vida que são inerentes a nós, seres inacabados. Pois, assim é a vida real, sem castelos e fantasias, pessoas de todas as formas, com conteúdo e sem conteúdo humano!

Por fim, a própria experiência vivenciada no decorrer do processo de coleta de dados, em campo, me serviu de aprendizado para o desenvolvimento de habilidades necessárias ao enfrentamento de situações inusitadas. Posso destacar também outros aprendizados, como os vinculados ao relacionamento interpessoal, à boa convivência e ao inquietar-me diante das iniquidades da vida, às vezes, naturalizadas em nós. E talvez esses sejam os maiores aprendizados ao longo do doutorado! Aprendizados que me tornam melhor como ser humano.

Simone de Melo Costa

SUMÁRIO

	Pág
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	27
2 OBJETIVOS.....	32
2.1 OBJETIVO GERAL.....	33
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
3 SEÇÃO 1: ARTIGOS DE REVISÃO.....	34
3.1 ARTIGO 1: Modelos explicativos da cárie dentária: do organicista ao ecossistêmico.....	35
3.2 ARTIGO 2: Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults.....	58
4 PESQUISA DE CAMPO.....	106
4.1 POPULAÇÃO E MÉTODO.....	107
5 SEÇÃO 2: ARTIGOS ORIUNDOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	125
5.1 ARTIGO 3: A Severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study.....	126
5.2 ARTIGO 4: Severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years: Case-control study on distal and proximal factors.....	160
6 CONCLUSÃO.....	185
REFERENCIAS: CONSIDERAÇÕES INICIAIS, POPULAÇÃO E MÉTODO.....	189

APÊNDICES.....	195
Apêndice A: Características demográficas e socioeconômicas dos municípios do entorno de Belo Horizonte.....	196
Apêndice B: Questionário da pesquisa de campo.....	199
Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	208
ANEXOS.....	209
Anexo A: Aprovação do projeto de pesquisa no Comitê de Ética em Pesquisa.....	210
Anexo B: Comprovante de aceite do artigo 1 e normas da revista Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada [PBOCI].....	211
Anexo C: Comprovante de submissão do artigo 2 e normas da revista International Journal of Environmental Research and Public Health, IJERPH	212
Anexo D: Comprovante de submissão do artigo 3 e normas da revista BMC Public Health	213
Anexo E: Comprovante de submissão do artigo 4 e normas da revista International Dental Journal.....	214
ATIVIDADES RELACIONADAS À TESE.....	215
Participação em eventos.....	215
Cursos.....	215
PRODUÇÃO CIENTÍFICA REALIZADA DURANTE A PÓS GRADUAÇÃO (Agosto de 2009 a Junho de 2012).....	216

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os adultos constituem o segmento da população que demanda fortemente por serviços odontológicos e influenciam de forma decisiva o comportamento de seus dependentes. No Brasil, estudos de saúde bucal em adultos são escassos, o que gera desconhecimento das reais condições de saúde bucal desse grupo populacional (SILVA *et al.*, 2004).

Os últimos inquéritos de saúde bucal representativos da população brasileira-SB Brasil 2002/2003 e SB Brasil 2010- possuem limitações que impossibilitam a inferência de seus resultados para a região urbana do entorno de Belo Horizonte, pois a representatividade se referiu ao Brasil, como um todo e às cinco macrorregiões brasileiras. E o inquérito epidemiológico é indispensável para o planejamento e avaliações em saúde coletiva. Sendo assim, os resultados desta tese poderão contribuir com o Estado de Minas Gerais, especificamente com a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), uma vez que se trata do primeiro inquérito epidemiológico de base populacional sobre a cárie dentária em adultos moradores na região urbana do entorno de Belo Horizonte.

A cárie dentária ainda constitui importante problema de saúde pública, o que leva à necessidade de mais estudos para um melhor conhecimento dessa doença (CYPRIANO *et al.*, 2004). Ela permanece com elevada prevalência em quase todas as faixas etárias e constitui um problema crítico das condições de saúde geral. A cárie dentária acarreta um peso na carga das doenças e provoca interferência na qualidade de vida das pessoas, podendo causar sofrimento, dor, mutilação e também comprometimento estético. A prevalência

da doença cárie entre os adultos é alta e afeta quase 100% da população na maioria dos países (PETERSEN *et al.*, 2005).

No Brasil, a prevalência da cárie em adultos de 35 a 44 anos foi de 99,46%, sendo na região Sudeste 99,27% (BRASIL, 2004). O índice de cárie baseado no número de dentes permanentes cariados, perdidos e obturados-CPO-D médio para os adultos, no levantamento nacional de 2010, foi 16,36 para a região Sudeste e 16,75 para o Brasil (BRASIL, 2011). O adulto pertence a um grupo etário que ficou, por muitos anos, sem atenção em saúde bucal. Assim apresenta grande demanda acumulada que pode estar relacionada aos determinantes sociais da saúde.

O conceito de determinantes sociais da saúde foi definido amplamente como englobando o conjunto de condições sociais em que as pessoas crescem, vivem, trabalham e envelhecem, e os sistemas postos em prática para lidar com a doença. Os determinantes sociais da saúde envolvem acordos do contexto social complexo e político que criam as condições estruturais em sociedade e influenciam o surgimento de desigualdades em saúde. Os determinantes sociais operam a nível causal diferente, como exposição sócio-econômica, contexto, vulnerabilidade e nos resultados e consequências de saúde. Eles, portanto, também exploram como as condições estruturais poderão limitar o acesso aos serviços de saúde para grupos populacionais específicos. Essas circunstâncias são, por sua vez moldadas por um conjunto mais amplo de forças: a economia e políticas sociais (CDSS, 2008).

Ademais, as desigualdades em saúde apresentam um desafio para o mundo. Um volume crescente de pesquisa identifica fatores sociais na raiz de grande parte das desigualdades em saúde. Portanto o estado de saúde deve

ser uma preocupação para os formuladores de políticas em todos os setores, não apenas para aqueles envolvidos na política de saúde. E como resposta a esse desafio mundial, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou uma Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde (CDSS) para debater junto à sociedade as desigualdades sociais e recomendar políticas com o objetivo de melhorar a saúde das pessoas vulneráveis do mundo. A maior missão da Comissão é transformar o conhecimento em saúde pública na ação política (MARMOT, 2005). Um importante esforço global de saúde da Comissão é enfocar as "causas das causas", as estruturas fundamentais da hierarquia social e as condições socialmente determinadas que elas criam, no qual as pessoas crescem, vivem, trabalham e envelhecem (MARMOT, 2007).

Nesse contexto, as diferenças na saúde dos indivíduos refletem características inerentes às sociedades em que vivem. O modo como uma sociedade se organiza e oferece bem-estar aos seus membros são os principais determinantes da saúde. Os fatores sociais, econômicos e políticos têm uma influência importante sobre a saúde e longevidade dos indivíduos. Posição social e estilo de vida explicam apenas parcialmente o estado de saúde. Fatores psicossociais também são importantes, tais como a sensação de privação, de isolamento, ou a perda de controle (MARMOT, 2000).

Em décadas recentes a pesquisa na saúde pública tem aumentado o foco nos determinantes sociais do processo saúde-doença (BEDOS *et al.*, 2005). Ao considerar a saúde bucal como reflexo de aspectos socioeconômicos e ambientais (PETERSEN, 2005), os estudos de epidemiologia bucal destacam maior atenção ao contexto social na influência da saúde (HOLST, 2001). Sendo assim, a análise dos fatores objetivos e das percepções em saúde bucal é

importante no sentido de colaborar com a efetividade das políticas públicas de intervenção (FRAZÃO; NARVAI, 2006), uma vez que a Lei 8080/90 informa que os serviços de saúde devem ser embasados em princípios, como o uso da epidemiologia, para estabelecer prioridades, alocar recursos e orientar programas (BRASIL, 1990).

Nesse sentido, tanto os indicadores clínicos quanto as opiniões dos indivíduos podem contribuir na avaliação da condição de saúde bucal de adultos. E a pesquisa de campo conduzida nos municípios do entorno de Belo Horizonte enfocou os dois aspectos. A doença cárie foi avaliada quantitativamente pelo exame clínico dentário. Em adição, foram identificadas as opiniões dos adultos acerca da saúde geral e bucal, além das características demográficas, sociais, econômicas e de hábitos.

Esta tese de doutoramento trata dos determinantes sociais da cárie dentária e foi dividida em duas seções, sendo que, na primeira seção, encontram-se dois artigos de revisão para fundamentação teórica acerca do tema. O artigo 1 trata de revisão narrativa e o artigo 2 de revisão sistemática. Já na segunda seção, será apresentado o método da pesquisa de campo realizada com adultos, de 35 a 44 anos, residentes no entorno de Belo Horizonte (zona urbana), Minas Gerais, Brasil, seguido dos artigos 3 e 4, provenientes da pesquisa de campo. O artigo 3 é de corte transversal analítico e o artigo 4 é do tipo caso-controle. Todos os artigos desta tese se encontram na formatação dos periódicos a que foram submetidos.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar os determinantes sociais da cárie dentária em adultos residentes no entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar a literatura sobre os diferentes modelos explicativos da cárie dentária;
- Buscar evidência sistemática da associação entre os indicadores socioeconômicos e a ocorrência de cárie dentária em adultos;
- Verificar a associação entre a gravidade da cárie dentária, em adultos de 35 a 44 anos do entorno de Belo Horizonte, com as características de diferentes níveis em que os determinantes da cárie operam;
- Analisar a associação entre a alta gravidade de cárie dentária e os seus determinantes distais e proximais, em um grupo de adultos de 35 a 44 anos residentes no entorno de Belo Horizonte.

SEÇÃO 1: ARTIGOS DE REVISÃO

3.1 SEÇÃO 1: ARTIGOS DE REVISÃO

3.1.1 ARTIGO 1: MODELOS EXPLICATIVOS DA CÁRIE DENTÁRIA: DO ORGANICISTA AO ECOSSISTÊMICO

O artigo está formatado conforme as normas do periódico de publicação Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada- PBOCI (Anexo B),

MODELOS EXPLICATIVOS DA CÁRIE DENTÁRIA: DO ORGANICISTA AO ECOSSISTÊMICO

EXPLANATORY MODELS FOR DENTAL CARIES: FROM THE ORGANISMIC TO ECOSYSTEMIC MODEL

RESUMO

Introdução: A cárie dentária é um problema de saúde pública e sua história, nos seus aspectos etiopatogênicos, tem sido objeto de muitas teorias. A explicação originalmente microbiana para a doença cárie, evidenciada há mais de um século, foi o ponto de partida para o delineamento do pensamento científico: bactéria como etiologia da doença. No entanto, esse pensamento científico sofreu transformações conforme os diferentes momentos históricos e suas realidades explicativas.

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi descrever, por meio da revisão de literatura, os diferentes modelos explicativos da cárie dentária e o importante papel que esses assumem na ciência ao representar um novo paradigma dominante.

Resultados: Os modelos teóricos explicativos da cárie foram classificados em: organicista, social e ecossistêmico. No modelo organicista, foram incluídos a teoria químico parasitária, a Tríade de Keyes e o modelo de Newbrun. Ao longo do tempo surgiram novos modelos explicativos para a cárie dentária, o social e o ecossistêmico, com dimensões coletiva, social e histórica. Os novos modelos são embasados na teoria de que a cárie tem ataque desigual na população e não decorre apenas de variações biológicas individuais, mas, também, das diferenças sociais que caracterizam as pessoas no meio em que se inserem.

Conclusão: O modelo explicativo da cárie dentária sofreu modificações ao longo do tempo, do unicausal para o multicausal e do individual para o populacional, contudo velhos e novos paradigmas coexistem na atualidade. A concepção estritamente biológica, na explicação da cárie, não respeita as características culturais de uma determinada população.

DESCRITORES: Cárie dentária. Saúde pública. Epidemiologia.

ABSTRACT

Introduction: Dental caries is a public health problem, and its history in its etiopathogenic aspects has been the subject for many theories.

Objective: The aim of this study was to describe, through literature review, different explanatory models for dental caries and the important role that these models play in science as they represent a new dominant paradigm.

Results: The models were classified as organismic, social and ecosystemic. The chemical-parasitic theory, the Keyes's Triad, and model proposed by Newbrun were included in the organismic model. Over time new explanatory models for dental decay came out: the social and the ecosystemic models, with collective, social and historical dimensions. These models are grounded in theory that dental caries affects the population in an unequal basis, and that it does not occur only due to individual biological variations, but also due to social differences in which people are inserted.

Conclusion: It was concluded that the explanatory model for caries has changed, from unicausal to multifactorial, and from individual to populational. Nevertheless old and new paradigms coexist nowadays. The strictly biological

conception not takes into consideration the cultural characteristics of a given population.

KEY-WORDS: Dental caries. Public health. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

A cárie dentária é um problema de saúde pública e sua história, nos seus aspectos etiopatogênicos, tem sido objeto de muitas teorias. Contudo, a explicação originalmente microbiana para a doença cárie, evidenciada há mais de um século, foi o ponto de partida para o delineamento do pensamento "científico": bactéria como etiologia da doença. No entanto, esse pensamento científico sofreu transformações conforme os diferentes momentos históricos e suas realidades explicativas. Na verdade, os primeiros modelos, estritamente biológicos, passaram a ser criticados a partir da epidemiologia social, que reconhece a importância dos fatores sociais na produção da doença.

Nesse sentido, a epidemiologia social contextualiza operacionaliza e testa as associações entre os aspectos do meio ambiente social (família, local de trabalho, vizinhança, política econômica) e considera a equidade como propósito básico da organização social para dar respostas aos problemas, necessidades e demandas de indivíduos e grupos em relação à saúde^{1,2}.

O objetivo deste trabalho foi descrever, por meio da revisão narrativa da literatura, diferentes modelos explicativos da doença cárie dentária e o importante papel que eles assumem na ciência, ao representarem um novo paradigma dominante. A discussão se dará a partir do modelo estritamente biológico, da era bacteriológica ao modelo que incorpora as interações do contexto social na explicação da doença, adotando, na discussão dos modelos, a classificação organicista, social e ecossistêmica.

Cárie e Modelos Explicativos

Historicamente, as relações entre epidemiologia e ciências sociais vêm-se construindo com, pelo menos, três modelos de explicação das doenças: o organicista, o social e o ecossistêmico. No primeiro, a doença seria qualquer alteração do organismo ou de parte dele, ou seja, a saúde é idealizada em oposição à doença (teoria microbiana). O segundo modelo articula saúde e doenças com condições de vida (epidemiologia social) e, finalmente, o terceiro modelo tem sua expressão atual na abordagem ecossistêmica de saúde (fatores sociais e ambientais)³.

A transição de um modelo explicativo para outro não é um processo cumulativo ou um processo que apenas amplia um velho paradigma, a fim de ter um impacto em atividades de investigação ou de saúde. A transição precisa de uma reconstrução que envolve mudanças de muitas teorias básicas e rejeições de métodos e interpretações formuladas no passado. Novas interpretações são construídas tendo como base os mesmos dados, com permanência, muitas vezes, do velho e do novo paradigma, lado a lado, por um período substancial no tempo^{4,5}.

No que diz respeito ao modelo teórico ou conceitual para o estudo da cárie, foram observadas alterações ao longo do tempo⁶. Em princípio, a etiologia da cárie foi relatada como processo biológico e, com o passar dos anos o conceito da etiologia da cárie foi ampliado por envolver também variáveis não biológicas.

Modelos Organicistas (Teoria Microbiana)

Nesta sessão serão discutidos os modelos explicativos da cárie dentária que enfocam o microorganismo (fator biológico) como sendo o principal agente causal da doença, tanto na perspectiva unicausal como na multicausal.

A partir do trabalho de cientistas bacteriologistas, como Koch e Pasteur, afirma-se um novo modelo para a explicação do processo saúde e doença, isso nas últimas décadas do século XIX⁷.

A elucidação dos fatores fundamentais para o início e progressão das lesões cariosas deu-se primeiramente com Miller, pela teoria químico-parasitária, nos anos 1890. Segundo essa teoria, todas as espécies de bactérias das superfícies dos dentes seriam capazes de contribuir para o ataque ácido sobre o esmalte dentário. A quantidade de placa bacteriana sobre as superfícies dentárias é o que determinaria o processo de adoecer. Desse modo, a teoria reconhece que o metabolismo dos carboidratos pelas bactérias bucais com a geração de ácidos seria o evento central do processo de desmineralização da estrutura dentária. Essa teoria unicausal reconhece uma única causa, que parte de fora do organismo agredido^{5,8}.

O conceito de cárie dentária como doença infecciosa e transmissível cresceu a partir de estudos da década de 1950⁹, pelo isolamento de certas bactérias de lesões cariosas de *hamsters*¹⁰. Desse modo, a "descoberta" do micróbio da cárie veio embasar cientificamente a ideia da unicausalidade⁵.

A partir do modelo originalmente microbiano surge a proposta de Keyes, denominada de Tríade de Keyes, em 1960. Esse modelo explica a etiologia da cárie exclusivamente pela intersecção dos fatores primários: hospedeiro susceptível, microbiota e substratos cariogênicos⁹. O modelo tinha como fundamento a inexistência de produção de cárie, caso fosse removido um dos fatores primários^{5,11}. Esse pensamento caracteriza-se como o modelo etiológico multicausal-biologicista. Tal concepção, que esteve em voga nos anos 1970 e 1980, ainda no século XXI tem significativo emprego e aceitação.

A Tríade de Keyes, modelo explicativo para a cárie dentária, foi modificada por Ernest Newbrun, em 1983, que inclui no diagrama de Keyes um quarto círculo representando o tempo como fator etiológico, que deve agir simultaneamente com os outros fatores para desenvolver a cárie¹¹. Esse diagrama foi chamado de modelo de Keyes modificado. Contudo, o modelo multicausal continua centrado no biológico⁵.

Posteriormente, as pesquisas demonstraram que o processo carioso é complexo e requer além do consumo frequente de carboidratos e o acúmulo de bactérias acidogênicas, a interação com outros fatores modificadores do hospedeiro, por exemplo, a saliva. Então, evidenciam-se a ocorrência e a progressão da cárie pela influência de uma complexa interação de fatores genéticos e ambientais, dentre os quais identificaram-se, incluindo a flora bacteriana, hábitos alimentares, exposição ao flúor, higiene bucal, fluxo salivar, composição salivar e estrutura do dente. Relatos têm caracterizado a influência da variação genética em preferências de gosto e hábitos alimentares¹².

A partir da década de 1990 identificam-se conflitos nas explicações de causalidade da doença. Os modelos unicausais e os multicausais respaldados no biológico não refletem as mudanças no padrão de adoecer⁵. Novos modelos são construídos a partir dessa nova concepção para explicar a doença cárie. Contudo, constata-se, ainda no século XXI, a permanência da concepção estritamente biológica, tanto no ensino, pesquisa e nas atividades clínicas, concomitantemente com os novos modelos de explicação da doença.

Modelos Sociais

Ao longo do século XX observou-se uma permanente tensão entre as diferentes abordagens de saúde, com a discussão da necessidade do enfoque

sociopolítico e ambiental no campo científico⁷. A multicausalidade biologicista concebida como "verdade científica" passa a ser questionada pelos que advogam uma odontologia com caráter social⁵. A doença, saúde e morte não se limitam a uma evidência apenas orgânica, natural e objetiva, mas englobam vivências tanto individuais como as coletivas de cada sociedade; portanto, a doença, além da apresentação biológica, é também realidade construída, sendo o doente um personagem social¹³.

A epidemiologia social reconhece o amplo espectro dos determinantes da saúde, desde o nível micro em que operam os fatores biológicos individuais até os níveis macro que expressam as condições sociais em que vivem as populações¹⁴.

Desse modo, na concepção da epidemiologia social, existem diferenças entre os termos "causa" e "determinação social" das doenças. A causa (uni ou multicausal), como apresentada no modelo anterior, necessita de identificação de eventos independentes relacionados por ligação unidirecional e necessária, específica para gerar o desfecho de interesse. A crítica que se faz ao conceito "causa" é que os aspectos da vida social não podem ser separados para não perder sua significação, já que não fazem sentido quando vistos isolados do contexto¹⁵.

Já o conceito, "determinação social" é o mais adequado por compreender os processos sociais complexos, pois não necessita do isolamento das variáveis nem da noção de independência entre elas e não está baseado na ideia de vínculo necessário, genético e específico. Respalda-se que não há vínculos unidirecionais, as relações, em sua maioria, são contingentes, não são nem necessárias e nem suficientes em si mesmas¹⁵. Os determinantes sociais

de saúde são compreendidos como as condições sociais em que os indivíduos vivem e trabalham. Eles são os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que irão influenciar no desencadeamento dos problemas de saúde e nos fatores de risco populacional¹⁶.

Na perspectiva do conceito de determinação social, o método epidemiológico tem permitido investigar como as doenças se comportam em determinada população e revelar, algumas vezes, porque a distribuição dessas se faz de forma desigual. Então o estudo epidemiológico caracteriza-se por tentar esclarecer as diferenças na distribuição dos agravos na população¹⁷.

As desigualdades, geralmente, são classificadas como naturais e sociais. As desigualdades naturais são as diferenças entre os indivíduos, como: sexo, raça, idade, força, estatura, inteligência, fecundidade. Já as desigualdades sociais se originam da ocupação de posições diferenciadas na organização social do processo de produção, em consequência ao acesso a bens. A desigualdade epidemiológica é evidenciada pela diferença entre as classes sociais no sentido de risco para adoecer e morrer¹⁸.

Além das desigualdades sociais e naturais, torna-se importante salientar as iniquidades em saúde entre grupos e indivíduos. Consideram-se iniquidades em saúde aquelas desigualdades de saúde que são evitáveis, injustas e desnecessárias, segundo a definição de Margareth Whitehead¹⁹. Infelizmente as iniquidades em saúde são traços marcantes da situação de saúde do nosso país. Diante das iniquidades nas condições de saúde da população brasileira e no acesso aos serviços de saúde, o Governo Brasileiro decidiu criar a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde¹⁶, no bojo do

movimento mundial em torno do tema proposto pela Organização Mundial da Saúde -OMS⁷.

A condição social tem sido, nos últimos tempos, enfatizada como importante na avaliação da situação de saúde bucal, sendo que vários trabalhos têm abordado a associação entre classe social e cárie dentária^{15,20,21}. Contudo, apesar de, na metade da década de 1990, Thylstrup e Fejerskov terem incorporado a questão social na avaliação da saúde bucal, ela foi considerada um fator confundidor ou modificador e não determinante do processo saúde-cárie dentária⁵. Sendo assim, o modelo social incorporado na odontologia, nos anos 1990, não considerava a rede de conexões entre a estrutura social e a cárie dentária.

De fato, o modelo social incorporado pela odontologia pode ser representado pelo modelo de Dahlgren e Whitehead, o qual dispõe os determinantes sociais da saúde em diferentes camadas, camada mais próxima dos determinantes individuais até se chegar a uma camada distal (macro condições socioeconômicas, culturais e ambientais da sociedade)¹⁹. Esse modelo não pretendeu explicar as relações e mediações entre os níveis e a gênese das iniquidades⁷.

Assim, pelas suas limitações, apesar de a teoria multifatorialidade ser hegemônica na saúde, ela não é suficiente para explicar o processo saúde-doença, dada à complexidade desse processo na vida real das populações.

Modelos Ecológicos

Para explicar a complexidade do processo saúde-doença na vida real das populações, modelos que consideram a rede de conexões entre a estrutura social e os diversos desfechos em saúde bucal são propostos⁶. Desse modo, a

saúde deve ser vista sob um enfoque ecossistêmico, em que os marcos positivos que compõem o campo semântico desse enfoque podem ser resumidos nos termos sustentabilidade ecológica, democracia, direitos humanos, justiça social e qualidade de vida³.

Diferentes abordagens epidemiológicas foram construídas para estudar os mecanismos por meio dos quais os determinantes sociais de saúde provocam iniquidades de saúde⁷. Neste artigo, serão discutidos alguns dos enfoques da epidemiologia social: ecossocial, ecoepidemiologia (ou epidemiologia multinível) e o capital social.

Enfoque ecossocial

Com relação à ecologia humana, constata-se o interesse em entender a interação da pessoa com o ambiente. O Modelo Sócioecológico (fatores sociais e fatores ecológicos) reconhece que, para a abordagem de uma situação, o pesquisador deve não só entender as instituições isoladamente, mas, também, a relação entre eles. Desenvolvimento individual deve ser entendido no contexto do ecossistema: como um indivíduo cresce e se adapta por meio do intercâmbio com o meio ambiente imediato (família) e os ambientes mais distantes, como a escola e a comunidade²². A teoria ecossocial articula o raciocínio social e biológico numa perspectiva histórica e ecológica¹⁵.

Na perspectiva do conceito socioecológico, a prevalência da cárie é influenciada pelo contexto social e cultural no qual ela aparece. Há uma interação entre vários itens, além dos fatores determinantes, como classe social, renda, escolaridade, conhecimento, comportamento e atitudes. Acredita-se que os fatores socioeconômicos, comportamentais e culturais possam influenciar na percepção das pessoas sobre a higiene bucal, o uso de flúor, o

controle de açúcar outros parâmetros. As interações entre condições gerais da estrutura social (econômicas, políticas e ambientais), as particulares (contexto social e comunitário, políticas promocionais e acesso aos serviços) e as condições individuais (biologia humana, comportamento e outras) são determinantes dos desfechos em saúde, inclusive saúde bucal²³.

Enfoque ecoepidemiológico (Multinível)

Desde a antiguidade, a relação entre o homem e o meio ambiente tem gerado implicações nas suas condições de saúde e motivado constantes estudos e observações por parte de diversas áreas do conhecimento, por exemplo, a Epidemiologia. Dessa forma, novas metodologias que representem computacionalmente a localização precisa de um fenômeno ecoepidemiológico têm sido desenvolvidas, pela epidemiologia, para subsidiarem o processo de análise das condições saúde-doença ocasionadas pela intervenção no meio ambiente⁸.

Então, a partir da epidemiologia social surge a proposta ecoepidemiologia, de Susser²⁵, em 1994, que inclui os sistemas interativos em níveis hierárquicos distintos, as chamadas “caixas chinesas”^{15,24,25}. A representação é clara no sentido de que cada vez que se abre uma caixa aparece outra menor, que é também o mesmo objeto, só que em menor tamanho e complexidade^{2,24,25}.

Nesse sentido, a ecoepidemiologia abre um dos capítulos da epidemiologia social contemporânea, ao enfatizar a interdependência das pessoas e suas conexões com os contextos biológico, físico, social e histórico. Compõe diferentes níveis do problema, sendo que cada nível é visto como um sistema em si mesmo que se integra aos sistemas acima e abaixo dele. Considera as contribuições do nível individual e os efeitos sobre os níveis de

organização macroindividuais e microindividuais. Os diferentes níveis de organização apontam elementos causais e patogênicos no processo saúde doença. A ideia da ecoepidemiologia ou epidemiologia multinível concebe grupos sociais como unidades de análise, vendo propriedades dos grupos como diferentes das individuais e estabelecem que as variáveis do macronível possam afetar a evolução individual. A ecoepidemiologia integra variáveis biológicas moleculares e genéticas em uma epidemiologia capaz de mover entre o social, biológico e os grupos /indivíduos²⁶.

Na ecoepidemiologia, cada sistema é definido por limites de um nível de organização. O enfoque epidemiológico analisa os determinantes e desfechos nos seus diferentes níveis de hierarquia de complexidade e as interações entre os diferentes níveis e através deles. O nível mais externo é o meio ambiente físico com sociedades e populações. Desse modo, o modelo ecológico busca articular os componentes causais em relações de interação recíproca, respeitando os diferentes níveis da hierarquia. São consideradas as variáveis individuais e as grupais (ecológicas), como a desigualdade de renda, as características de vizinhança ou capital social¹⁵.

O modelo ecoepidemiológico de Susser (“caixas chinesas”) difere do modelo de multicausalidade, porque ele transpõe o nível individual de compreensão do desfecho em direção ao nível populacional^{24,25}. Assim, o questionamento seria sempre voltado para a população e não para o indivíduo¹⁵.

Nessa perspectiva as variáveis mais distantes que as biológicas não seriam consideradas confundidoras da relação causal. Certamente, elas são partes de uma rede de possíveis causas. E, para explicar as diferenças da

experiência de cárie entre populações, tem sido mostrada a associação entre cárie e escolaridade, nível socioeconômico, renda per capita, expectativa de vida, comportamentos relatados de saúde e estruturas de cuidados dos serviços de saúde bucal, bem como construída uma estrutura teórica para a experiência de cárie em populações, partindo da estrutura social para a biológica⁶.

Numa concepção dialética, a estrutura social pode afetar o contexto social em diferentes áreas e diretamente nos recursos materiais individuais. Estes podem afetar comportamentos e, ultimamente, ocorrer cárie e taxa de progressão. A estrutura social compreende aspectos financeiros, sistemas de pagamentos, distribuição e organização dos serviços de saúde e comportamentos de saúde bucal⁶.

Já o contexto social compreende a natureza da vizinhança, a organização local e acessibilidade dos serviços de saúde, família, trabalho ou ambiente escolar. O contexto social representa áreas em que recursos individuais podem ser convertidos em novo recurso que promove saúde bucal. Tem sido demonstrado, também, que recursos naturais, como educação e renda são associados a certos comportamentos e à cárie⁶.

Reações psicológicas têm sido incluídas na estrutura porque há crescente reconhecimento dos aspectos psicológicos e relações na vida social e saúde. Elas são consideradas uma importante categoria da estrutura. Lesões cariosas desenvolvem-se e progridem como resultado da estrutura social, reações comportamentais e psicológicas, que aceleram o processo biológico. No nível individual, determinantes como flúor, higiene bucal e consumo de açúcar afetariam a ocorrência e progressão de cárie. O impacto da vizinhança, família

e ambiente escolar variaria entre os indivíduos na ocorrência e progressão da cárie⁶.

De fato, a população constitui um nível de organização diferente do individual, cuja essência é a interação entre membros. Ao mesmo tempo, os indivíduos são membros de um grupo social que constitui uma unidade que, por sua parte, interage com outras unidades populacionais gerando uma organização em hierarquia². Então, a abordagem ecoepidemiológica formula questões para explicar o que coloca a população em risco de cárie e quais seriam as características populacionais que aumentam a vulnerabilidade ao desenvolvimento da doença cárie¹⁵.

Considerou-se que a cárie tem ataque desigual na população e não decorre apenas de variações biológicas individuais inevitáveis, mas, também, das diferenças sociais que caracterizam as pessoas no meio em que se inserem. Nesse sentido, a iniquidade em saúde bucal apresenta estreita relação com as medidas de privação social em nível populacional²⁷.

Enfoque no capital social

A discussão do capital social teve, nos últimos anos, grande interesse na comunidade científica de saúde pública internacional. O capital social é um modelo que possibilita avaliar o nível de confiança social que opera dentro de uma comunidade. Nesse modelo, as relações emergem como fundamental: como as pessoas se sentem seguras juntas, como se ajudam entre si para benefício próprio e coletivo, e o grau de envolvimento em questões sociais e comunitárias, tais como, voto, e participação em grupos comunitários²⁸.

A teoria do capital social se baseia nas relações sociais que se estabelecem dentro dos grupos e entre os grupos na sociedade^{29,30}. O capital

social apresenta diferentes componentes: o estrutural, relativo à extensão e intensidade das relações associativas na sociedade; e o cognitivo, relacionado à percepção das pessoas sobre o nível de confiança entre elas, compartilhamento e reciprocidade estabelecidos nas relações sociais³¹.

Nesse sentido, a teoria do capital social tenta responder às indagações na compreensão do processo de adoecer³². Neste estudo, as indagações foram refeitas para a compreensão da doença cárie dentária. Como os fatores sociais influenciariam o comportamento, colocando as pessoas em risco do desenvolvimento da cárie dentária? Como os fatores psicosociais, tais como o suporte social, estão associados à progressão da doença cárie dentária? Como os fatores sociais e comportamentais se relacionam na determinação da doença cárie dentária?

O empoderamento (*empowerment*) tem sido considerado uma dimensão do capital social. Refere-se a processos de interação social que permitem às pessoas aprimorar suas habilidades individuais e coletivas e exercer maior controle sobre suas vidas. Estudos científicos com abordagem multinível foram projetados para avaliar os efeitos individuais e de vizinhança sobre a saúde bucal dos indivíduos^{33,34}. O estudo brasileiro³³ realizado com adolescentes demonstrou que o empoderamento coletivo pode desempenhar um papel importante na explicação das desigualdades nos níveis de cárie dentária. As taxas do índice de cárie dentária foram significativamente menores em áreas com maiores níveis de capacitação (empoderamento alto). O estudo realizado no Japão³⁴, que objetivou determinar a influência do contexto da comunidade no índice de cárie entre crianças de três anos de idade, considerou variáveis de apoio social e de coesão social na análise multinível. Os resultados

demonstraram que há efeitos estatisticamente significativos do contexto social sobre o índice de cárie dentária.

Sintetizando os modelos ecossistêmicos discutidos neste trabalho, com relação aos enfoques ecossociais e os multiníveis, ambos buscam integrar as abordagens individuais e as grupais, sociais e biológicas numa visão dinâmica, histórica e ecológica. Já o enfoque capital social, considera que as relações de solidariedade e confiança entre pessoas e grupos populacionais são importantes mecanismos que influenciam positivamente a situação de saúde de uma população⁷.

CONCLUSÃO

O modelo explicativo da cárie dentária sofreu modificações ao longo do tempo, do unicausal para o multicausal e do individual para o populacional. A partir dos microorganismos, a cárie passou a ser compreendida, também, pelas interações entre condições gerais das estruturas sociais e particulares e as condições individuais. Sendo assim, a doença cárie é um problema complexo e multifatorial e com características populacionais. Nesse sentido, a simples eliminação do microorganismo não é o suficiente para prevenir a cárie, já que os fatores ambientais e comportamentais também são fatores de risco para a doença.

Contudo, velhos e novos paradigmas explicativos do processo cariioso coexistem na atualidade, o que significa permanência da concepção estritamente biológica, há mais de um século, no ensino, pesquisa e nas atividades clínicas, apesar de essa visão isolada não respeitar as características culturais de uma determinada população.

REFERÊNCIAS

1. Kawachi I. Social epidemiology. *Soc Sci Med* 2002; 54(12):1739-41.
2. Luppi I, Boggio G. Los modelos de niveles múltiples: una estrategia analítica para el estudio de los problemas de salud de la población. *Rev bras. epidemiol.* 2006; 9(1):42-55.
3. Minayo MCS. Enfoque ecossistêmico de saúde e qualidade de vida. In: Minayo MCS, Miranda AC (Org.). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós.* Rio de Janeiro: Ed Fiocruz; 2002. p.173-89.
4. Fejerskov O. Changing Paradigms in concepts on Dental Caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38(3):182-91.
5. Gomes D, Da Ros MA. A etiologia da cárie no estilo de pensamento da ciência odontológica. *Ciênc. saúde coletiva* 2008; 13(3): 1081-90.
6. Holst D, Schuller AA, Aleksejuniené J, Eriksen HM. Caries in population – a theoretical, causal approach. *Eur J Oral Sci* 2001; 109(3): 143-8.
7. Buss PM, Pelegrini F. A. 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* 2006; 22(9): 2005-8.
8. Souza C, Gasparetto D, Souza CTN, Soffiatti NFL, Veiga N. Análise Ecoepidemiológica da Incidência da Doença de Chagas em Abaetetuba, Barcarena e Bragança, no estado do Pará, entre 2000 e 2006, utilizando Geotecnologias Livres. In: *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remo* 2009; Natal, Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE, p. 4457-4464.

9. Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries: findings and implications. Arch Oral Biol 1960; 1(4): 304-20.
10. Fitzgerald RJ, Keyes PH. Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster. J Am Dent Assoc 1960; 61(1): 9-19.
11. Lima JEO. Cárie dentária: um novo conceito. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial 2007; 12(6):119-30.
12. Thomas IL. Taste Genes Predict Tooth Decay. International Association for Dental Research – IADR/ American Association for Dental Research – AADR [serial on the Internet]. 2010 Sep. [cited 2011 Jul 15]; Available from: http://www.iadr.org/files/public/JDR_GenesandToothDecay.pdf
13. Minayo MCS. Abordagem antropológica para avaliação de políticas sociais. Rev. Saúde Pública 1991; 25(3): 233-8.
14. Ruas Neto AL. Epidemiologia Social e Saúde Indígena: Uma Visão da Saúde Coletiva. Boletim da Saúde 2007; 21(1): 27-38.
15. Barata RB. Epidemiologia social. Rev bras epidemiol. 2005; 8(1): 7-17.
16. Comissão de Determinantes Sociais de Saúde - CDSS. Rumo a um modelo conceitual para análise e ação sobre os determinantes sociais de saúde. [serial on the internet]. 2005 Mai [cited 2011 Oct 15]; Available from: <http://www.determinantes.fiocruz.br>
17. Fernandes RCP. Uma leitura sobre a perspectiva etnoepidemiológica. Ciênc. saúde coletiva 2003; 8(3):765-74.

18. Silva JB, Barros MBA. Epidemiologia e desigualdade: notas sobre a teoria e a história. Rev Panam Salud Publica 2002;12(6): 375-83.
19. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe [document number: EUR/ICP/RPD] [serial on the internet]. 1992; 414(2) [cited 2011 Oct 15]; Available from: [http://whaqlibdoc.who.int/euro/-1993/EUR_ICP_RPD414\(2\)](http://whaqlibdoc.who.int/euro/-1993/EUR_ICP_RPD414(2))
20. Baldani MH, Narvai PC, Antunes JLF. Cárie dentária e condições sócio-econômicas no Estado do Paraná, Brasil, 1996. Cad Saúde Pública 2002;18(3):755-63.
21. Cimões R, Caldas Júnior AF, Souza EHA, Gusmão ES. Influência da classe social nas razões clínicas das perdas dentárias. Ciênc. saúde coletiva 2007;12(6): 1691-6.
22. Díaz MCR, García AA, Fergusson MEM. Construcción Participativa de um Modelo Socioecológico de Inclusión Social para Personas em Situación de Discapacidad. Acta Colombiana de Psicología 2007; 10(2): 181-9.
23. Watt RG. Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. Bull World Health Organ 2005; 83(9):711-8.
24. Susser M. The Logic in Ecological: I. The Logic of Analysis. Am J Public Health 1994; 84(5): 825-9.
25. Susser M, Susser E. Choosing a Future for Epidemiology: II. From Black Box to Chinese Boxes and Eco-Epidemiology. Am J Public Health 1996; 86(5): 674-7.

26. Ariza EY, López CM, Martínez OB, Arias SAV. Ecoepidemiología: el futuro posible de la epidemiología. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública* [serial on the internet]. 2004; 22(1) [cited 2011 Oct 15]; Available from: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=12022113>
27. Kitamura ES, Leite ICG. Correlação entre índice de desenvolvimento humano e cárie dentária em uma amostra de municípios mineiros: implicações para a inclusão da odontologia na estratégia saúde da família. *Rev APS* 2009; 12(2): 140-9.
28. Watt RG. Emerging theories into the social determinants of health: implications for oral health promotion. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 241-7.
29. Cattell V. Poor people, poor places, and poor health: the mediating role of social networks and social capital. *Soc Sci Med* 2001; 52(10): 1501-16.
30. Veenstra G. Social capital and health (plus wealth, income inequality and regional health governance). *Soc Sci Med* 2002; 54(6): 849-68.
31. Subramanian SV, Kim DJ, Kawachi I. Social trust and self-rated health in US communities: a multilevel analysis. *J Urban Health* 2002; 79(4): 521-34.
32. Poundstone KE, Strathdee SA, Celentano DD. The social epidemiology of human immunodeficiency virus/ acquired immunodeficiency syndrome. *Epidemiol Rev* 2004; 26(1): 22-35.

33. Pattussi MP, Hardy R, Sheiham A. The potential impact of neighborhood empowerment on dental caries among adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34(5): 344-50.
34. Aida J, Ando Y, Oosaka M, Niimi K, Morita M. Contributions of social context to inequality in dental caries: a multilevel analysis of Japanese 3-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36(2): 149-56.

Agradecimentos: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas

Gerais -Fapemig pela bolsa de doutoramento concedida à Costa, SM.

ARTIGO 2

3.2 ARTIGO 2: Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults

O artigo está formatado conforme as normas do periódico de submissão- *International Journal of Environmental Research and Public Health, IJERPH* (Anexo C).

Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults

Abstract: Increasing evidence suggests that socioeconomic factors may be associated with an increased risk of dental caries. To provide better evidences of the association between dental caries in adults and socioeconomic indicators, we evaluated the relation between these two conditions in a systematic review of the literature. Seven databases were systematically searched: Pubmed, Cochrane, Web of Science, Bireme, Controlled Trials, Clinical Trials and the National Institute for Health and Clinical Excellence. No restrictions were placed on the language or year of publication. The search yielded 38 studies for systematic review. Two independent reviewers screened the studies for inclusion, extracted data and evaluated quality using the Newcastle-Ottawa scale. The following socioeconomic indicators were found: educational level, income, occupation, socioeconomic status and the community index. The following indicators were significantly associated with a greater occurrence of dental caries: the subject's education (21 statistically significant outcomes), subject's income (12), subject's occupation (3) and the Gini coefficient (2). A high degree of heterogeneity was found among the methods. Moreover,

quality varied across studies. The different criteria employed for socioeconomic indicators and dental caries should be standardized in future studies. The scientific evidence reveals that educational level, income, occupation and the Gini coefficient are associated with dental caries. Further cohort studies utilizing standardized methodologies and indices are needed to yield more robust evidence.

Keywords: Epidemiology; Caries; Adults.

1. Introduction

There has been a reduction in the prevalence of dental caries in both developed and developing countries [1]. However, the prevalence remains high among populations with low socioeconomic status. Therefore, socioeconomic indicators are associated with risk factors for dental caries [2,3]. Socially disadvantaged individuals also experience disadvantages with regard to health. The greater frequencies of disease in small population groups are known as polarization [4,5]. The association between the relative position each social group occupies and differences in the risk for various health conditions and in access to healthcare services makes social stratification a determinant of these conditions.

Social epidemiology has made great advances over the past three decades at a time when health inequalities have widened across countries. This situation challenges the researchers to understand the social disparities in health to improve population health [6] despite the need to generate improved

theoretical frameworks and the necessary data to test and refine them [7]. Recently, it was reinforced that social class or socioeconomic position, is not only a striking predictor of disease occurrence, but the associations reflects causal connections [8].

The causal approach in dental caries was presented previously. Low socioeconomic status, low monthly household income and low educational level are associated with less access to dental services and oral hygiene products, poorer knowledge regarding oral health and oral hygiene and, consequently, a greater frequency and severity of dental caries [9].

Although a number of epidemiological studies have evaluated the associations between dental caries and socioeconomic indicators, no systematic reviews in the literature offer scientific evidence of such associations. The aim of the present study was to perform a systematic review to evaluate the associations between socioeconomic indicators and dental caries in adults. The hypothesis was that adults with worse socioeconomic indicators are more affected by dental caries.

2. Methods

All epidemiological studies (cross-sectional, case-control and cohort studies) involving adult populations aged 19 to 60 years that reported etiological factors and/or the prevalence of dental caries or risk factors for dental caries were considered eligible for the present review. Due to the permanent nature of socioeconomic indicators, studies that evaluate such indicators tend to be observational rather than interventional. Ethical issues related to the development of caries in populations may explain why no clinical trials were

found in the literature. Study selection was conducted in two phases: 1) abstracts and titles were selected and 2) full texts of the selected titles were obtained and read to determine the final sample set.

The epidemiological question investigated in this study was as follows: Are adults with worse socioeconomic indicators more affected by dental caries than adults with better socioeconomic indicators? The socioeconomic indicators included any reference to schooling, income, type of occupation or employment, socioeconomic status, any population index, access/non-access to private dental practice and satisfaction with one's income.

2.1. Search strategy

Seven databases were systematically searched: Pubmed (www.pubmed.gov), The Cochrane Library (<http://www.cochrane.org/index.htm>), Web of Science (<http://www.isiknowledge.com>), Controlled-Trial Database (<http://controlled-trial.com>), Clinical Trials - US National Institutes of Health (<http://www.clinicaltrials.gov>), the National Institute for Health and Clinical Excellence (<http://www.nice.org.uk>) and the Virtual Health Library (Bireme - Latin America) (www.bireme.br). No restrictions were placed on the language or year of publication. Searches were performed in July 2010, and a new search was conducted in January 2012 to update the findings.

The following search strategy was used in the Pubmed, Cochrane Library and Web of Science databases: ((caries OR Dental Caries [Mesh] OR dental decay OR DMF index [Mesh] OR decayed teeth) AND (socioeconomic factors [Mesh] OR social class [Mesh] OR educational status [Mesh] OR educational level OR socioeconomic condition OR socioeconomic level OR socioeconomic

determinant* OR social determinant* OR income [Mesh] OR poverty [Mesh] OR risk factors [Mesh]) NOT (animals [Mesh] NOT humans [Mesh])). In Pubmed, the search was limited to include only studies with subjects ≥ 19 years of age.

The Virtual Health Library (Bireme) included both the Lilacs (Latin-American and Caribbean System on Health Science Information) and BBO (Brazilian Library of Dentistry) databases. In the Lilacs, BBO and Clinical Trials databases, two keywords were used at a time because these databases did not support the entire search strategy. In the Lilacs and BBO databases, keywords in Portuguese were also used. In the Controlled-Trial and National Institute for Health and Clinical Excellence databases, one keyword was used at a time.

The search was conducted by three researchers (SMC, MLCB, and CCM). The studies were entered into the Reference Manager[®] and Endnote[®] programs, and a list was generated for analysis and selection.

2.2. Selection of studies and data extraction

Studies retrieved from the databases were selected after reading the abstracts and titles, following a calibration exercise with 10% of the studies read by three independent reviewers to determine inter-examiner agreement (Kappa: 0.68 to 0.97). Disagreements were resolved by consensus. The following were the inclusion criteria for the initial selection process: reviews, epidemiological studies with subjects between 19 and 60 years of age, studies addressing risk factors for dental caries and studies reporting socioeconomic indicators. Reviews were included, and their reference lists were searched for studies not retrieved by the electronic search. However, this process yielded no further studies. The following were the exclusion criteria: the use of a highly selective

population (for example, patients with diabetes or chronic kidney disease), studies on animals, *in vitro* studies and studies addressing outcomes other than dental caries (e.g., dental fluorosis, soft tissue disease, pain, xerostomia, gingivitis, and malocclusion) (Figure 1).

Figure 1. Flowchart of study selection



The full texts were obtained from the selected studies. Seventeen authors were contacted by email, and eleven authors answered the emails [10-20]. Among the 183 studies, the full texts for only six could not be found [21-26]. The full texts of the studies were read by two independent reviewers (SMC and MLCB) following a calibration exercise with 10 studies. Disagreements were resolved by consensus. In this phase, reviews and studies that did not report statistical tests for dental caries and socioeconomic indicators (i.e., studies that reported only prevalence data or descriptive data) and studies with populations involving individuals younger than 19 years or older than 60 years were excluded. Data extraction was conducted by two independent reviewers (SMC and MLCB).

2.3. Quality assessment

Two independent reviewers (SMC and MLCB) evaluated the quality of the studies using the Newcastle-Ottawa scale for cohort studies. Cross-sectional studies were evaluated using the Newcastle-Ottawa scale modified for case-control studies [27]. Study quality was rated on a scale from 1 (very poor) to 9 (high). Disagreements were resolved by consensus. The included ecological study was evaluated as a cross-sectional study.

2.4. Data synthesis

The pooling of the data was based on the study design, population characteristics, the measures used for dental caries and the type of socioeconomic indicators used. A high degree of heterogeneity was found among the methodologies and types of socioeconomic indicators used.

Therefore, the data could not be grouped for meta-analysis, and the results were evaluated by narrative synthesis.

3. Results

A total of 1880 potentially relevant records were found in the seven databases, 166 of which were duplicated. Thus, the abstracts of 1714 studies were read. A total of 1531 references were excluded based on the abstracts, and 183 were selected for full-text analysis, 38 of which were selected for inclusion. The systematic review comprised 32 cross-sectional studies, five prospective cohort studies and one ecological study (Figure 1). No clinical trials were found that evaluated the association between dental caries and socioeconomic indicators.

3.1. Quality assessment

Agreement between the reviewers on each item of the Newcastle-Ottawa scale was 100%. The characteristics of the studies are displayed in Tables 1,2,3.

Table 1. Study characteristics and results reported from cross-sectional studies.

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Nikias MK, Fink R, Shapiro S. 1975	USA	Clinical setting	1290 (1122)	19+ years	Decayed teeth Mean Number of decayed teeth: none, 1-2, 3 or more	Status: poverty and non-poverty	Gender, age, edentulousness, soft tissue lesions, gingival status, oral hygiene levels, visit to dentist, frequency of brushing	Poverty and more dental caries (p < 0.05)*	5 (9)
Hansen BF. 1977	Norway	Clinical setting	177 (117)	35 years	DMFT Decayed teeth Mean	Years of schooling (≤ 10 and > 10)	Gender	Less schooling and more dental caries (p > 0.05)*	6 (9)
Meyer K, Freitas E, Davis RK, Freitas J, Kristoffersen T. 1983	Portugal	Clinical setting	73 (73)	21 to 30 years	DMFT DMFS Mean	Lower socioeconomic status (manual laborers) and higher socioeconomic status (the first three classes of students graduating from the new dental school in Lisbon)	Periodontal Index, gender, oral hygiene	Lower socioeconomic status and lower DMFT and DMFS (p < 0.05)*	6 (9)
Tervonen T, Knuuttila M, Nieminen P. 1991	Finland	Not reported	1600 (883)	25, 35, 50 years	Number of decayed teeth (D < 7 or ≥ 7)	Years of education: university level, college, vocational school, compulsory, secondary school, less than 6 years of junior high school.	Periodontal disease, age, gender, number of teeth, regularity of attendance for treatment, attitude to preservation of teeth, and others.	Less schooling and more decayed teeth (p < 0.05)**	7 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Marcenes WS, Sheiham A. 1992	Brazil	Subjects' homes	164 (164)	35 to 44 years	DMFS Mean	Socioeconomic status by ABA-ABIPEME	Periodontal status, age, frequency of brushing, sugar consumption, frequency of dental care, mental demand of work, marital quality, and others	Lower socioeconomic status and greater DMFS (p < 0.05)* (p > 0.05)**	7 (9)
Eriksen HM, Marques MD, Bjertness E, Moe B. 1996	Portugal	Clinical setting	322 (196)	30 to 39 years	Number of decayed surfaces Mean	Social class: class 1, class 2 and class 3 Years of schooling: ≤ 10 and > 10	Smoking, psychological status, eating between meals, tooth cleaning (OHI-S), brushing frequency, interdental cleaning, use of fluoridated toothpaste, gender, regular dental visits, and others	Lower social class and more decayed surfaces (p > 0.05)* Less schooling and more decayed surfaces (p > 0.05)*	6 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Berset GP, Eriksen HM, Bjertness E, Hansen BF. 1996	Norway	Dental Faculty, University of Oslo	178 (121)	35 years	DMFS Mean	Social class: low, medium, high Years of schooling: ≤ 12 and > 12 Finances: no/minor/major problems	Oral hygiene, brushing frequency, use of fluoride toothpaste, saliva secretion, mutans strep., gender, dental visits, and others	Low social class and carious surfaces (p < 0.001)* <12 years of schooling and higher number of carious surfaces (p < 0.001)* Unsatisfied with own economic status and carious surfaces (p < 0.01)* Variation in decayed surfaces could be explained by social class and economic condition (R ² = 0.35)**	7 (9)
Hescot P, Bourgeois D, Doury J. 1997	France	Exam carried out on clusters (transportable dental chair)	1000 (1000)	35 to 44 years	DMFT and decayed teeth Mean	Occupational group: high, medium, low (derived from the combination of occupational activity, educational level and household income)	Gender, residence (urban, rural), one or more surface fillings, treatment need (pulp care, extraction or other treatment)	Lower occupational group and more decayed teeth (p > 0.05)*	6 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Schuller AA. 1999	Norway	Not reported	Evaluation of two sample groups in 1983 [945 (796)] and 1994 [702 (454)]	23 to 24 years	Decayed and filled surfaces (DFS) Mean	Years of education: ≤ 12 and ≥ 13	Gender, residence (urban, rural), time since last dental visit, type of dental clinic, use of dental service, treatment received, oral hygiene score, and others	Less schooling and more decayed and filled surfaces in both years analyzed (1983 and 1994) ($p < 0.05$)*	6 (9)
Sgan-Cohen HD, Horev T, Zusman SP, Katz J, Eldad A. 1999	Israel	Clinical setting of military institute	1300 (1084)	25 to 44 years	DMFT Decayed teeth Mean	Years of education: < 12 , 12 and > 12	Gender, age	Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.001$)**	6 (9)
Unell L, Soderfeldt B, Halling A, Birkhed D. 1999	Örebro and Östergötland (Sweden)	Not reported	6343 (513)	50 years and older	Decayed and filled teeth Decayed teeth	Occupational status: white-collar workers in leading positions, white-collar workers, entrepreneurs, blue-collar workers Education: college, high school/grammar school, secondary education, primary education	Marital status, gender, residence (rural, town, city), working hours, general self-perceived health, mouth dryness, tobacco user, satisfied with dental care, use of dental services, and others	Lower occupational status and more decayed teeth ($p < 0.05$)** Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.05$)**	7 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Aleksejuniene J, Eriksen HM, Holst D. 2000	Lithuania	Clinical setting	742 (382)	35 to 44 years	DMFT Decayed surfaces Mean	Years of education (<11, 11-13, >13 years)	Residence (urban/rural), fluoride in drinking water, gender, last dental visit, frequency of dietary elements that pose a risk of caries, and others	Less schooling and more decayed surfaces (p < 0.01)*	6 (9)
Brodeur JM, Payette M, Benigeri M, Gagnon PF, Olivier M, Chabot D. 2000	Canada	Not reported	4742 (2110)	35 to 44 years	DMFT/DMFS Decayed surfaces (crown and root) Mean Number of decayed surfaces: ≤ 3 and ≥ 4	Family income: less than \$30,000, \$30,000 to \$59,999, \$60,000 and greater Education: primary/high school, vocational training/college, university	Last visit to a dentist, gender, number of teeth in mouth, language spoken, age, area of residence (metropolitan, urban, rural), and others	Lower income and more decayed surfaces (p < 0.05)* (p < 0.05)** Less schooling and more decayed surfaces (p < 0.05)* (p > 0.05)**	7 (9)
Doughan B, Kassak K, Bourgeois DM. 2000	Lebanon	Clinical setting	401 (401)	35 to 44 years	DMFT Decayed teeth Mean	Socioeconomic status: low, middle, high	Gender, residence (urban, rural), treatment need	Worse socioeconomic status and more decayed teeth (p < 0.05)*	7 (9)
Skudutyte R, Aleksejuniene J, Eriksen HM. 2000	Lithuania	Clinical setting	767 (380)	35 to 44 years	DMFT/DMFS Decayed teeth Decayed surfaces Mean Median	Education: low, medium, high	Gender, residence (urban, rural), fluoridated water, oral hygiene index (OHI-S)	Less schooling and more decayed teeth (p < 0.05)*	6 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Sgan-Cohen HD, Katz J, Horev T, Dinte A, Eldad A. 2000	Israel	Clinical setting of a military institute	7139 (7132) Sum of exams from 1994-1997	Mean age: 21 years	DMFT Decayed teeth Mean	Years of schooling: < 12 and ≥ 12	Gender, father's country of origin, number of siblings, cigarettes smoked per day	Less schooling and more decayed teeth (p < 0.001)**	5 (9)
Lin HC, Wong MC, Zhang HG, Lo EC, Schwarz E. 2001	China	Exams carried out in clusters (transportable dental chair and portable light)	1573 (1573)	35 to 44 years	DMFT Mean	Educational level: no schooling/primary, secondary, post-secondary	Gender, location of residence (urban, rural), brushing frequency, dental fear, time elapsed since last dental visit	Less schooling and higher DMFT (p < 0.01)*	7 (9)
Paulander J, Axelsson P, Lindhe J. 2003	Sweden	Clinical setting	588 (588)	35 and 50 years	DMFS Decayed surfaces Mean	Education: low and high	Number of teeth, probing attachment level, periodontal treatment needs, prevalence of dental caries, dietary habits, and others	Less schooling and more decayed surfaces (p > 0.05)*	6 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Ceylan S, Acikel CH, Okcu KM, Kilic S, Tekbas OF, Ortakoglu K. 2004	Turkey	Clinical setting of a military institute	2776 (2766)	20 years	DMFT Mean Decayed teeth	Years of schooling: illiterate, 1-8 years, 9-11 years, 12 or more years Mother's education: illiterate or literate Father's education: Illiterate, 1-8 years, 9 years or more Income level: 0-49 million Turkish Liras (TL), 50-99 million TL, 100-199 million TL, 200 million TL or more	Marital status, unit of settlement (village, town, city center)	Less schooling of subject and higher DMFT ($p < 0.001$)* Less schooling of the mother and higher DMFT ($p < 0.001$)* Less schooling of the father and higher DMFT ($p > 0.05$)* Lower income of subject and lower DMFT ($p < 0.001$)*	8 (9)
Senna A, Campus G, Gagliani M, Strohmenger L. 2005	Italy	Clinical setting of a military institute	3661 (2908)	19 to 25 years	DMFT Decayed teeth Mean	Educational level: completed college or graduate school, high school, secondary school and primary school	Gingival and periodontal status	Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.05$)*	5 (9)
Badel T, Restek-Despotusic S, Kern J, Keros J, Segovic S. 2006	Croatia	Clinical setting of a military institute	248 (248)	19 to 29 years	DMFT Decayed teeth (quartile cutoffs: 25, 50 and 75%)	Schooling in 3 categories: primary, secondary, university	Sugar intake	Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.05$)*	6 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Julihn A, Barr AM, Grindefjord M, Modeer T. 2006	Sweden	Clinical setting	800 (696)	19 years	DMFS < 10 and ≥ 10	Educational level of father: ≤ 9 years, 10-12 years, >12 years Occupational status of mother and father: unemployed, laborer, white-collar worker	Gender, chronic disease, country of birth, years living in Sweden, oral hygiene, attitude toward dental care, dental fear, gingival bleeding index (GBI), and others	Less education of the father and more decayed surfaces (p < 0.01)* (p > 0.05)** Worse occupation of the father and more decayed surfaces (p < 0.01)* (p > 0.05)** Worse occupation of the mother and more decayed surfaces (p < 0.01)* (p > 0.05)**	7 (9)
Varenne B, France P, Petersen PE, Switzerland G, Ouattara S, Burkina Faso O. 2006	Burkina Faso	Subjects' homes	493 (493)	35 to 44 years	DMFT Mean Absence/presence of caries	Occupation: shop keeper, government employee, smallholder/craftsman, housewife, farmer/breeder Educational level: high, moderate, low	Gender, ethnical group, dental visits, use of chewstick, consumption of fresh fruits, location (urban, rural), and others	Government employee and higher DMFT (p < 0.05)** High educational level and higher CPOD (p < 0.05)**	7 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Brennan DS, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF. 2007	Australia	Clinical setting	879 (709)	45 to 54 years	DMFT Decayed teeth	Educational level: diploma or degree and primary or secondary/certificate; socioeconomic status: concession card holder (yes/no) and household income (\geq \$80,000, $<$ \$80,000)	Dental visit pattern, dental behavior, gender, place of birth	Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.01$)* ($p > 0.05$)**	7 (9)
Hessari H, Vehkalahti MM, Eghbal MJ, Murtomaa HT. 2007	Iran	Non-specific	8301 (8301)	35 to 44 years	DMFT Decayed teeth Mean	Level of education: illiterate, low, medium, high	Gender, place of residence (urban, rural)	Less schooling and more decayed teeth ($p < 0.05$)*	7 (9)
Roberts-Thomson K, Stewart JF. 2008	Australia	Clinical setting	1261(644)	20 to 24 years	DMFS Decayed surfaces Mean DMFS modified by Protocol of US National Institute of Dental Research: precavitated decayed surface Mean	Tertiary education (yes or no) Employed (yes or no) Government benefits (yes or no) Income ($<$ \$20,000 or \$20,000 or more)	Gender, country of birth, living at home, visit in last 2 years, usual reason for visit, site of last visit, brushing, current smoker, alcohol use, and others	Less schooling and more cavitated caries ($p > 0.05$)* Unemployed and more cavitated caries ($p < 0.05$)* ($p < 0.05$)** Lower income and more cavitated caries ($p < 0.05$)* Receiving benefits and more cavitated caries ($p < 0.05$)* ($p > 0.05$)**	7 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Celeste RK, Nadanovsky P, Ponce dL, Fritzell J. 2009	Brazil	Subjects' homes	22839 (20194)	35 to 44 years	DMFT Decayed teeth Mean	Equalized household income (Real - R\$), schooling (years), number of cars in household, municipal income, Gini coefficient (municipal level)	Age, gender, residential area (urban, rural), ethnic group, last dental visit, water fluoridation, homicide rate, and others	Higher levels of income inequality on municipal level and more dental caries (p < 0.05)**	7 (9)
Skudutyte-Rysstad R, Sandvik L, Aleksejuniene J, Eriksen HM. 2009	Norway	Clinical setting	149 (149)	35 years	DMFT DMFS Decayed surfaces on dentin (≥ 2 and < 2)	Education: no university or university Household income (NOK/year): ≤ 299,000 (low), 300-599,000 (medium) and ≥ 600,000 (high)	Gender, marital status, region of birth, dental anxiety score, frequency of brushing, use of dental floss, dental visits, time since last dental visit, smoking	Less schooling and more decayed surfaces (p < 0.05)* Lower income and more decayed surfaces (p < 0.05)* (p < 0.05)**	6 (9)
Brennan D, Spencer J, Roberts-Thomson K. 2010	Australia	Clinical setting	879 (709)	45 to 54 years	DMFT Decayed teeth Mean	Education: tertiary and secondary; Household income: \$80,000+ and < \$80,000	Gender, place of birth, dental knowledge of tooth decay prevention	Lower income and more decayed teeth (p < 0.01)* (p < 0.01)** Lesser schooling and more decayed teeth (p < 0.01)* (p < 0.01)**	7 (9)

Continued on next page

Table 1. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Geyer S, Schneller T, Micheelis W. 2010	Germany	Not reported	1779 (925)	35 to 44 years	DMFT (≤ 21 and > 21)	Income in categories: highest, second highest, intermediate, second lowest and lowest; Educational level: 12-13 years, 10 years and 8-9 years of schooling Cumulative effects: income + educational level 1 = highest socioeconomic positions, intermediate positions, lowest positions	Gender, age (years)	Lower income and higher DMFT ($p < 0.05$)* ($p < 0.05$)** Less schooling and higher DMFT ($p < 0.05$)* ($p < 0.05$)** Socioeconomic status - lowest positions: income + education level and higher DMFT ($p < 0.05$)**	7 (9)
Celeste, RK, Fritzell J, Nadanovsky P, 2011	Brazil	Subjects' homes	22839 (20695)	35 to 44 years	DMFT Untreated dental caries Mean	Gini (quartile), municipal income (quartile), household income (based on minimum wage)	Gender, age, place of residence (urban, rural), last dental visit., edentulism, prevalence of periodontal attachment loss > 8 mm	More iniquity results in more decayed teeth ($p < 0.05$)**	7 (9)
Brennan DS, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF, 2011	Australia	Clinical setting	879 (709)	45 to 54 years	DMFT Decayed teeth Mean	Household income (under AU\$30,000, \$30,000 to \$60,000 and over \$60,000)	Dental visit pattern, dental self-care (tooth brushing)	Lower income and more decayed teeth ($p < 0.01$)* $p < 0.001$)**	7 (9)

*Bivariate analysis; **multivariate analysis

Table 2. Study characteristics and results from three prospective cohort studies

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Bille J. 1980	Denmark	Subjects' homes	389 (313)	Data evaluated at 20 years of age (cross-sectional)	DMFS Mean	Subjects' socioeconomic status and parents' socioeconomic status by occupation: low (unemployment, unskilled and semiskilled occupations); medium (non-manual and manual skilled occupations); and high (intermediate non-manual, administrative and professional occupations)	Gender, dental visits	Lower socioeconomic status of parents and higher DMFS (p > 0.05)* Lower socioeconomic status of subject and higher DMFT (p < 0.01)*	6 (9)
Bjertness E, Eriksen HM, Hansen BF. 1992	Norway	Not reported	116 (81) Data evaluated in 1973 and 1988	35 and 50 years	Decayed teeth Mean	Social class: class 1, class 2, class 3; Satisfaction with own finances: unsatisfied, satisfied; Years at school: ≤10 and > 10	Alcohol, exercise, smoking, psychological status, sugar between meals, teeth cleaning, use of fluoride, interdental cleaning, allergies, medications, regular dental visits, and others	Less schooling and more decayed teeth (p > 0.05*) Lower social class and more decayed teeth (p > 0.05*) Dissatisfaction with finances and more decayed teeth (p > 0.05*)	8 (9)

Continued on next page

Table 2. Continued

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Hahn P, Reinhardt D, Schaller HG, Hellwig E. 1999	Germany	Clinical setting	300 (298) in the beginning of the study (cross-sectional)	50 to 60 years	DMFT Decayed root	Education: low, middle, high	Gender, low-sugar nutrition, use of fluoride, dental attendance, reason for last visit, smoking habits, and others	Less schooling and decayed roots (p > 0.05)**	7 (9)
Gilbert GH, Duncan RP, Dolan TA, Foerster U. 2001	USA	Not reported	873 (723) (24 months)	45 years and older	Decayed or filled root surface (new root decay only; new root filling(s) only; both new decay and new filling(s) or neither)	Income: able to pay but with difficulty or not able to pay High school graduate (yes, no)	Regular dental visits; flosses daily or more often; flosses, but less than daily; area of residence (rural, urban)	Less schooling and more new caries or restorations (p < 0.05)* Lower income and more new caries (p < 0.05)**	8 (9)
Thomson WM, Poulton R, Milne BJ, Caspi A, Broughton JR, Ayers KM. 2004	New Zealand	Not reported	922 (838)	Dental exam for caries at ages 5 and 26 years	DMFS Decayed surfaces Decayed/filled surfaces Loss due to caries Mean	Socioeconomic trajectory (evaluated at 5 and 26 years of age): high-high, low-high, high-low, low-low	Tooth loss, periodontal disease, self-care, brush less than once daily, gender, time spent living in fluoridated area	Low-low and high-low socioeconomic trajectories and more decayed surfaces (26 years) (p < 0.05)**	9 (9)

*Bivariate analysis; **multivariate analysis

Table 3. Study characteristics and results from ecological study

Authors, year	Country	Location of data collection	Total number of respondents (Final sample size)	Subjects' age (years)	Caries index	Socioeconomic indicator	Other measures	Association between socioeconomic indicators and dental caries	Newcastle-Ottawa scale
Bernabe E, Sheiham A, Sabbah W. 2009	18 countries	National statistics on dental caries experience obtained from WHO Oral Health Country/Area Profile Programme (Surveys conducted between 1995 and 2005)	Ecological data from the 50 richest countries in the world (18 included in the analysis)	35 to 44 years	DMFT Decayed teeth	Gross domestic product per capita; Gross national income per capita in 2000 (in dollars); Gini coefficient	Caries index, restorative index, treatment index	Worse Gini coefficient and more decayed teeth (p > 0.05)*	5 (9)

*Bivariate analysis; **multivariate analysis

Regarding quality, cross-sectional studies received between five and eight points [12,16-18,28-55] (Table 1), the ecological study received five points [56], one prospective cohort study received the highest score of nine points [57] and two prospective cohort studies received eight points each [58-59]. The studies by Bille [60] and Hahn *et al.* [61] received six and seven points, respectively. Although these were originally cohort studies, the results of the socioeconomic data were derived from a cross-sectional presentation (Table 2).

3.2. Study location and language

The language of the cross-sectional studies was predominantly English, although the studies were conducted in different countries, namely Germany, Finland, Italy, Burkina Faso (Africa), Norway, Brazil, the United States, Australia, Sweden, Israel, Lithuania, Portugal, Denmark, Iran, China, Lebanon and Canada. One cross-sectional study was published in Croatian and was translated prior to analysis [12] (Tables 1, 2). The only ecological study included in the present study involved the analysis of health data from 18 different countries [56]. All studies were published between 1975 and 2011.

3.3. Population characteristics

The studies involved populations in age groups between 19 and 60 years. In three studies, the participant ages were defined by a mean of 21 years [43], a minimum of 19 years [28], and a minimum of 50 years [38].

Twenty-five studies were population-based studies with randomization involving men and women, 17 of which defined the sample group prior to conducting the study [16-18,31,34-36,39-41,44,45,48,49,51,53,55]. Only nine

studies reported that the sample group was representative of the population studied [16,34,39-41,48,51,53,55].

The studies by Brennan *et al.* [17,18] reported the analysis of data from a single epidemiological survey conducted in the city of Adelaide (southern Australia) in 2004-2005. However, the variables differed with regard to categorization. The studies by Celeste *et al.* [53,55] also included the analysis of data from a single epidemiological survey conducted in Brazil in 2002-2003, with the participation of 330 municipalities in the states of Rio Grande do Sul and São Paulo.

Five studies evaluated samples of men recruited at a military base (convenience samples) [12,37,43,46,47]. The study by Sgan-Cohen *et al.* [43] included data from exams performed in consecutive years (1994, 1995, 1996 and 1997), with a total of 7139 military participants.

The cross-sectional study by Schuller [36] analyzed data on the population of Oslo (Norway) from 1983 and 1994, describing statistically significant associations between the socioeconomic indicators and dental caries in both years. The ecological study addressed dental caries in 18 of the 50 richest countries in the world, namely Australia, Austria, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, China, Ireland, Israel, Italy, Japan, Singapore, Slovenia, Spain, Sweden, the United Kingdom and the United States [56] (Table 3). The number of participants submitted to oral exams in the 38 studies ranged from 73 [30] to 20695 [55].

3.4. Measures of dental caries and data collection

Different indices were identified, such as decayed, missing and filled teeth (DMFT); decayed, missing and filled surfaces (DMFS); decayed and filled teeth (DFT) and decayed and filled surfaces (DFS). Different diagnostic criteria for dental caries, such as criteria established by the World Health Organization (WHO) and criteria proposed by the US National Institute of Dental Research, were also identified. The following were the parameters used for the assessment of dental caries:

- ✓ Mean or median of the DMFT index and/or separate components [16-18,28-30,33,35,37,39-44,46,47,49-51,53-57,59];
- ✓ Mean or median of the DMFS index and/or separate components [30,32,34,36,39,40,45, 52,54, 60];
- ✓ Mean number of surfaces with non-cavitated caries [52];
- ✓ Mean number of teeth with root decay [61];
- ✓ Mean number and percentage of functional teeth [28];
- ✓ Quartiles of total number of decayed teeth and DMFT index (25, 50 and 75% [12];
- ✓ Total number of decayed teeth and total number of decayed/filled teeth [38];
- ✓ Number of decayed teeth, categorized as none, one to two decayed teeth and three or more decayed teeth [28];
- ✓ DMFT, categorized as ≤ 21 and > 21 [16];
- ✓ DMFS, categorized as < 10 and ≥ 10 [48];
- ✓ Number of decayed surfaces, categorized as < 4 and ≥ 4 [40];
- ✓ Number of decayed teeth, categorized as ≥ 7 and < 7 [31];

- ✓ Number of decayed surfaces, categorized as ≥ 2 and < 2 [54];
- ✓ Absence of new carious lesions or new restorations [58];
- ✓ Number of decayed and filled root surfaces [40,58].

Nineteen studies reported using the WHO criteria for the oral exam [16,30,32,34,35,37,39-44,46,47,49,51,53-55]. Regarding the exam location, the clinical setting was described in 17 studies [12,17,18,28-30,33,37,39,42,45,47,48,50,52,54,59,61]. In all studies, the exams for the diagnosis of dental caries were performed by dentists, with the exception of one study, in which the exams were performed by a dental hygienist [28].

In eight studies, x-ray exams were performed in tandem with clinical exams for the diagnosis of dental caries [29,33,34,45,48,54,59,60]. In the study by Bille [60], radiographs were taken at the homes of the subjects using a portable device. Only two studies reported using x-ray exams to calibrate the oral health professionals in their evaluation of bitewings [38,60]. However, it is unclear in the study by Unell *et al.* [38] whether the x-ray exam was used as a complementary exam for the diagnosis of carious lesions.

Regarding the calibration of the researchers for the clinical exam of the teeth, only 18 studies (45.94%) described the Kappa index value or percentage of intra-examiner and/or inter-examiner agreement [32,34,35,39-44,47,48,51-55,59,60]. Kappa results ranged from 0.61 to 0.98.

3.5. Socioeconomic indicators and other variables

Different socioeconomic criteria were considered in the studies, demonstrating considerable diversity among the indices and criteria employed

(Tables 1,2,3): schooling, literacy rate, school frequency, educational level (in years of study), socioeconomic status, social status, inequity regarding municipal revenue, social class, household income, income per capita, government benefits, satisfaction with income, occupation, employed population, unemployment and community indices, such as the Gini coefficient, which measures the degree of inequality in the distribution of individuals based on income per capita [ranging from 0 (absence of inequality) to 1 (maximal inequality)].

3.6. Statistical analysis of associations between dental caries and socioeconomic indicators

Twenty of the 38 studies employed multivariate statistical analyses, whereas a large portion (47.36%) only employed bivariate analyses with no adjustments for confounding variables. Periodontal status, visits to the dentist, smoking habits, oral hygiene habits (brushing frequency, use of dental floss), gender, age and place of residence (urban or rural area) were used as confounding variables (Tables 1,2,3). Fourteen studies used more than one socioeconomic variable, such as income and schooling, to assess associations with dental caries. Only 11 studies (28.9%) presented the results of both bivariate and multivariate analyses (Tables 1,2,3). Table 4 displays the quantitative distribution of the analyses performed on socioeconomic indicators based on the type of statistical analysis (bivariate or multivariate) and the results of the associations: positive (+) (worse socioeconomic indicator associated with a greater severity of dental caries; $p < 0.05$); negative (-) (worse socioeconomic indicator associated with a lesser severity of dental caries; $p <$

0.05); and null (socioeconomic indicator not associated with severity of dental caries; $p > 0.05$). The evaluation of the results of the analyses considered associations between socioeconomic determinants and the number of decayed or cavitated teeth. In the absence of the latter indicator, the evaluation considered the results of the DMFT, DMFS or other parameters used to determine the association with dental caries.

Socioeconomic indicators were categorized as follows: schooling (of the subject or the subject's parents), income (of the subject, including satisfaction with income and poverty status), occupation (of the subject or the subject's parents, recipient of government benefits), socioeconomic status (of the subject or the subject's parents, including socioeconomic history and social class) and social index (Gini coefficient) (Table 4).

Table 4. Quantitative distribution of statistical analyses and type of association [positive (+), negative (-) or null (#)] according to socioeconomic indicators

Socioeconomic indicator	Bivariate analysis	Type of association *	Multivariate analysis	Type of association *
Schooling				
Subject's	20	15+, 5#	10	6+, 1-, 3#
Mother's	1	1+	---	---
Father's	2	1+, 1#	---	---
Total	23	17+, 6#	10	6+, 1-, 3#
Income				
Subject's	7	6+,1-	6	6+
Satisfaction with income	2	1+,1#	---	---
Poverty of subject	1	1+	---	---
Total	10	8+, 1-,1#	6	6+
Occupation/job				
Subject's	2	1+, 1#	3	2+, 1-
Father's	1	1+	1	1#
Mother's	1	1+	1	1#
Recipient of government benefits	1	1+	1	1#
Total	5	4+, 1#	6	2+, 1-, 3#
Socioeconomic status				
Subject's	4	3+, 1-	2	1+, 1#
Subject's socioeconomic trajectory	---	---	1	1+
Parents' socioeconomic status	1	1#	---	---
Subject's social class	3	1+,2#	---	---
Total	8	4+, 1-, 3#	3	2+, 1#
Social index				
Gini coefficient	1	1#	2	2+
Total	1	1#	2	2+

* + positive association ($p < 0.05$), - negative association ($p < 0.05$), # null association ($p > 0.05$)

In the analysis of the quantitative distribution of the statistical analyses of associations between socioeconomic indicators and dental caries, schooling was the most frequently used socioeconomic indicator (27 studies; 71.0%). Schooling was positively associated with dental caries in 17 out of 23 bivariate analyses (73.9%) and six out of 10 multivariate analyses (60.0%). Among the 23 positive associations, 21 (91.3%) were based on the schooling of the subject himself/herself.

Nine studies analyzed income and found a positive association between dental caries and this socioeconomic indicator in the bivariate and multivariate analyses. Among 10 bivariate analyses, eight (80.0%) yielded a positive association, one yielded a negative association and one showed no association. All six multivariate analyses involving income yielded a positive association.

Five studies addressed occupation. Among 11 analyses, six (54.5%) revealed a positive association with dental caries (4 bivariate analyses and 2 multivariate analyses). Null and positive associations were found for three indicators: father's occupation, mother's occupation and the benefiting of the subject from government assistance. The subjects' occupation had the greatest frequency of positive associations with dental caries (60.0% of the 5 analyses addressed this indicator).

Socioeconomic status was analyzed in eight studies (21.0%). Among the 11 statistical analyses, six yielded a positive association (54.5%), four yielded a null association and one yielded a negative association with dental caries. Among eight bivariate analyses, four (50.0%) revealed a positive association, three revealed a null association and one revealed a negative association.

Among the three multivariate analyses, two (66.6%) revealed a positive association and one revealed a null association.

The Gini coefficient was addressed in three studies. Two multivariate analyses demonstrated an association between a lower Gini index and a greater number of dental caries.

4. Discussion

4.1. Strengths and weaknesses of the review

This systematic review involved the search of multiple electronic databases, with no restrictions regarding language or year of publication. The reference lists of literature reviews were searched for studies that could also be included.

Most studies (63.2%) were published after the year 2000. Cross-sectional studies were the most common (84.2%). Five investigations (13.2%) were cohort studies, and one investigation (2.6%) was an ecological study. Among the cohort studies (Table 3), two presented cross-sectional data (57,58), one presented data from the start of a prospective longitudinal study (58) and the other presented data on dental caries (DMFT index) at 13 and 20 years of age (57), with only the data at age 20 considered in the analysis. No case-control studies were found. These findings demonstrate a considerable tendency toward conducting and publishing cross-sectional studies and highlight the need for further case-control studies and prospective cohort studies, which offer greater scientific evidence through better control of possible methodological biases and data analysis.

4.2. Heterogeneity of studies and methodological quality

The diversity of socioeconomic indicators and the parameters used for the cutoff points for dental caries, years of schooling and income demonstrate the heterogeneity of the studies analyzed, thereby rendering comparisons by meta-analysis impossible. The most frequent socioeconomic indicators were schooling and income (household or per capita). Schooling was classified in two to five analysis categories, which hinders comparisons between studies. Even among studies in which two categories were used, the cutoff point for years of schooling differed. Income was generally categorized as high/medium/low, which is somewhat subjective and depends on the definitions of upper, middle and lower class among different countries, as well as on differences in the income limits within each category and the exchange rate between the US dollar and the currency of the country of origin.

In addition to individual data, a small number of studies used collective indicators [53,55,56], such as the Gini coefficient.

Socioeconomic status was the indicator with the greatest variation in its association with dental caries. The criteria used in each study to classify or group socioeconomic status were variable and subjective. For instance, the Brazilian ABA-Abipeme criteria [32] determine socioeconomic classification by attributing weights to items of domestic comfort and the level of schooling of the head of the family. The socioeconomic classification of the Brazilian population is divided into Classes A, B, C, D and E. One of the limitations of these criteria is the difficulty in comparing the results with findings from international studies because the indicator in question was designed for the Brazilian population. The

ABA-Abipeme criteria consider the buying power of the population, which may not be relevant for countries in which access to consumer goods does not adequately portray socioeconomic status.

There was marked heterogeneity in the criteria used for the evaluation of dental caries, although the majority of studies (68.4%) employed either the mean or median DMFT index and/or its components. The mean or median DMFS was employed in 26.3% of the studies. Four studies (10.5%) used teeth or dental surfaces as the units for the evaluation of dental caries [30,39,42,54]. Other indicators were also used, such as DMFT and DMFS severity.

The wide variety of population characteristics, age groups and criteria employed in clinical exams hinders the evaluation of the evidence. The large age range of the participants in the studies analyzed (19 to 60 years) may lead to varying results because dental caries are cumulative throughout life. Moreover, the most commonly used indices in the studies (DMFT and DMFS) consider both the past and present history of dental caries. The age group proposed by the WHO for studies on adults (35 to 44 years) was used in only 14 studies.

4.3. Statement of principal findings

The strength of the evidence included in the present review was affected by a number of methodological issues. Despite the heterogeneity of the socioeconomic indicators, there was scientific evidence of associations between dental caries and the subjects' schooling, income, and occupation, as well as the Gini coefficient. A lower level of schooling was associated with more dental caries in 70% of the 30 statistical analyses that addressed the subjects'

schooling. The subjects' occupation was positively associated with dental caries in multivariate analyses, whereas the parents' occupations demonstrated null associations in multivariate analyses. These findings were expected from the adult population because the influence of one's mother and father is more appropriately evaluated in studies involving children or adolescents. Subjects' income was also associated with dental caries, although the criteria for the assessment of income differed among the different studies (in terms of currency in each country and the exchange rate used for the conversion into dollars).

Socioeconomic status demonstrated considerable variability in the results of the association with dental caries. It is possible that the classifications used for this variable affected this finding. Although socioeconomic status is generally classified as high, medium, or low, this subjective classification depends on the researcher's assessment.

Among the studies that employed the Gini coefficient, two of the three analyses reported positive associations. The analysis of economic inequality between countries is mainly based on the interpretation of this coefficient, which is widely used in the literature because it reveals the degree of inequality in the distribution of income in a specific setting [62]. The Gini index considers information regarding the mean income of heads of families and compares the proportion of the total income of a portion of the population in relation to the weight of this subpopulation in the general population [63]. Therefore, the Gini coefficient evaluates the concentration of income without considering the social factor of schooling. In other words, it only evaluates the economic determinant. This index should therefore be used together with other indices to assess social determinants. For example, the Human Development Index is an international

indicator that considers education, income and longevity. This index can be used as a complement to the Gini index because it also has limitations and has been criticized for its inadequate treatment of income, lack of comparability between survey years and different assessments of development between groups of countries [64].

Only 20 studies (52.6%) employed multivariate analyses, and the remaining studies failed to adjust for confounding variables. The use of bivariate analysis alone can result in biased results regarding associations between socioeconomic indicators and dental caries.

Multivariate analysis becomes important since the theoretical models of social determinants of health [65], and theoretical models of the determinants of dental caries [9, 66] have measured social determinants of health at different levels of society [7].

The quality of the studies ranged between five and nine points, which demonstrates methodological variability. Most of the investigations were cross-sectional studies. This type of design offers a lower degree of scientific evidence compared with case-control and cohort studies. Regarding the Newcastle-Ottawa quality assessment scale, lower scores were mainly related to comparability (lack of a multivariate analysis), non-response rate and ascertainment of exposure (non-blinded interview).

The loss of participants in the oral exam (i.e., a lower number of individuals examined in relation to the total number of participants) was another negative aspect. Only nine studies (23.7%) did not experience this loss. The non-participation of individuals in exams can result in data that do not adequately portray the population because there is no way of knowing whether

those who refused to undergo the exam have a better or worse oral health status. The final important issue is the lack of external validity. Many of the studies offered no information regarding the sample size calculation and/or the analyzed population constituted a convenience sample.

4.4. Suggestions for further research

More robust evidence is needed to understand the impact of socioeconomic variables on oral health (dental caries). Clinical trials involving the evaluation of dental caries and socioeconomic status may be considered unethical and difficult to conduct. Moreover, the socioeconomic trajectory tends not to undergo change. Thus, further prospective studies should be conducted to assess these associations.

For the evaluation of dental caries in adults, studies should preferably use the age group proposed by the WHO (35 to 44 years) to facilitate the comparison of the data or, at least, should specify the minimum and maximum ages of the participants. There is a risk of including data from adolescents or elderly individuals in the statistical analysis when only mean age or minimum age is provided. For instance, the study by Nikias *et al.* [28] only reported the inclusion of participants aged 19 years or older, with no mention of the maximum age.

The cutoff points for the DMFT and DMFS indices should be standardized to facilitate comparisons between studies. It is important to use cutoff points based on parameters from international studies, such as the investigation by Petersen *et al.* [67], who suggested the following parameters to define the severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years: DMFT < 5 =

very low, DMFT between 5 and 8.9 = low, DMFT between 9 and 13.9 = moderate, and DMFT > 13.9 = high [67].

Alternatively, cutoff points could be defined as either the presence of at least one decayed tooth ($D \geq 1$) or the cutoff point of the Significant Caries Index (SCI). The former allows caries to be assessed in the present, and the SCI cutoff point allows the asymmetric distribution of dental caries in the population to be determined [68]. Although originally designed for the assessment of oral health status at 12 years of age, the SCI is an important indicator that can be used with any age group, such as adults, to assess the polarization of dental caries in a given population.

Standardization is also important for the socioeconomic indicators employed because different categorizations are found for a single indicator, such as schooling. In this case, standardization should be performed using the schooling of the adult subjects analyzed rather than the schooling of the subjects' parents. Regarding income, standardization should be performed by the conversion of local currency into dollars (international currency). Moreover, when a researcher opts to use collective indicators, universal indices should be employed, such as the Gini coefficient and/or the Human Development Index, instead of local indicators.

Schooling was the indicator most frequently used as a determinant for dental caries in the studies analyzed. This finding is important because income and occupation are indicators that are more subject to changes over the course of a lifetime compared with years of schooling. Moreover, schooling seems to be less subject to information bias than does individual income. Thus, years of schooling appears to be a good indicator for studies on risk factors for dental

caries and can be used together with other indicators, such as individual or household income, depending on the study methodology.

The measurement of dental caries and socioeconomic indicators should be performed by different researchers to avoid or minimize the influence of these indicators on responses and on possibly biasing the results.

In conclusion, the findings of the present systematic review provide evidence that worse socioeconomic indicators, such as schooling, income, subjects' occupation and the Gini coefficient, are associated with a greater severity of dental caries in adults. A considerable degree of heterogeneity in the methodology, socioeconomic indicators and classification of dental caries was found in the studies analyzed. Longitudinal prospective studies and standardized classification criteria are needed to establish more robust scientific evidence regarding the association between socioeconomic indicators and dental caries.

Acknowledgments

This study was supported by the State of Minas Gerais Research Foundation (FAPEMIG), Pró-reitoria de Pesquisa da UFMG and the Brazilian Coordination of Higher Education (CAPES).

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

1. Marthaler, T.M. Changes in dental caries 1953-2003. *Caries Res.* **2004**, *38*, 173-181.
2. Baldani, M.H.; Narvai, P.C.; Antunes, J.L.F. Cárie dentária e condições sócio-econômicas no Estado do Paraná, Brasil, 1996. *Cad Saude Publica* **2002**, *18*, 755-763.
3. Van Nieuwenhuysen, J.P; Carvalho, J.C.; D'Hoore, W. Status of dental caries in Belgium and neighboring countries. *Rev Belge Med Dent.* **2002**, *57*, 186-205.
4. Tickle, M. The 80:20 phenomenon: help or hindrance to planning caries prevention programmes? *Community Dent Health.* **2002**, *19*, 39–42.
5. Narvai, P.C; Frazão, P.; Roncalli, A.G.; Antunes, J.L.F. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* **2006**, *19*, 385-393.
6. Berkman, L.F. Social epidemiology: social determinants of health in the United States: are we losing ground? *Annu Rev Public Health* **2009**, *30*, 27-41.
7. Krieger, N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *Int J Epidemiol.* **2001**, *30*, 668-677.
8. Rothman, K.J; Stein, Z.; Susser, M. Rebuilding bridges: what is the real role of social class in disease occurrence? *Eur J Epidemiol.* **2011**, *26*, 431–432.

9. Holst, D.; Schuller, A.A.; Aleksejuniené, J.; Eriksen, H.M. Caries in population – a theoretical, causal approach. *Eur J Oral Sci.* **2001**, *109*,143-148.
10. Luglie, P.F.; Cellai, A.; Cossi, R.; Chessa, G. Dental caries and socioeconomic development of Sardinian population. *Minerva Stomatol.* **1989**, *38*, 673-678.
11. Ogunbodede, E.O.; Olusile, A.O.; Ogunniyi, S.O.; Faleyimu, B.L. Socio-economic factors and dental health in an obstetric population. *West Afr J Med.* **1996**, *15*, 158-162.
12. Badel, T.; Restek-Despotusic, S.; Kern, J.; Keros, J.; Segovic, S. Caries in Croatian Army recruits in 2000. *Acta Med Croatica.* **2006**, *60*, 315-318.
13. Bastos, J.L.; Nomura, L.H.; Peres, M.A. Dental caries and associated factors among young male adults between 1999 and 2003 in Southern Brazil. *Community Dent Health.* **2007**, *24*, 122-127.
14. Crossner, C.G; Unell, L. A longitudinal study of dental health from the age of 14 to 41. *Swed Dent J.* **2007**, *31*, 65-74.
15. Hopcraft, M.S; Morgan, M.V. Pattern of dental caries experience on tooth surfaces in an adult population. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2006**, *34*, 174-183.
16. Geyer, S.; Schneller, T.; Micheelis, W. Social gradients and cumulative effects of income and education on dental health in the Fourth German Oral Health Study. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2010**, *38*, 120-128.
17. Brennan, D.; Spencer, J.; Roberts-Thomson, K. Dental knowledge and oral health among middle-aged adults. *Aust N Z J Public Health* **2010**, *34*, 472-475.

18. Brennan, D.S.; Spencer, A.J.; Roberts-Thomson, K.F. Dental self-care and visiting behaviour in relation to social inequality in caries experience. *Community Dent Health* **2011**, *28*, 216-221.
19. Bandeca, M.C.; Nadalin, M.R.; Calixto, L.R.; Saad, J.R.; Silva, S.R. Correlation between oral health perception and clinical factors in a Brazilian community. *Community Dent Health*. **2011**, *28*, 64-68.
20. Nau, J.Y. The sad dental state of French peasants. *Rev Med Suisse* **2011**, *7*, 1834-1835.
21. Pierleoni, P.; Fazio, D. Epidemiologic study of dental caries in a group of soldiers from the Alpine Regiment of Trentino-Alto Adige. *Arch.Stomatol.* **1979**, *20*, 205-215.
22. Reddy, V.R. Dental caries in the permanent teeth of the people of Gulbarga, Karnataka. *Acta Anthropogenet.* **1980**, *4*, 89-127.
23. Trelidal, K.; Oustad, B. Dental health habits of 40-year old patients in Aust-Agder county. Dental status of non-recall patients. *Nor Tannlaegeforen Tid.* **1990**, *100*, 328-332.
24. Berge, K.A.; Fylkesnes, K. Dental health and dental attendance among 25- and 40-year olds. *Nor Tannlaegeforen Tid.* **1991**, *101*, 408-412.
25. Rao, S.; Singh, M.A.; Singh, B.P.; Rao, M.S. Oral health assessment of an adult rural community. *J Pierre Fauchard Acad.* **1994**, *8*, 15-19.
26. Murariu A, Danila I, Hanganu C. Dental caries in adults, 35 to 44 years, Iasi county. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* **2007**, *111*, 482-486.
27. Wells, G.A.; Shea, B.; O'Connell, D.; Peterson, J.; Welch, V.; Losos, M. *et al.* *The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of*

- nonrandomized studies in meta-analyses*. Ottawa: Department of Epidemiology and Community Medicine, University of Ottawa; 2007.
28. Nikias, M.K.; Fink, R.; Shapiro, S. Comparisons of poverty and nonpoverty groups on dental status, needs, and practices. *J Public Health Dent*. **1975**, *35*, 237-259.
 29. Hansen, B.F. Caries experience in a Norwegian urban population. *Community Dent Oral Epidemiol*. **1977**, *5*, 132-135.
 30. Meyer, K.; Freitas, E.; Davis, R.K.; Freitas, J.; Kristoffersen, T. Dental health among young adult Portuguese in relation to socio-economic differences. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac*. **1983**, *24*, 461-478.
 31. Tervonen, T.; Knuutila, M.; Nieminen, P. Risk factors associated with abundant dental caries and periodontal pocketing. *Community Dent Oral Epidemiol*. **1991**, *19*, 82-87.
 32. Marcenes, W.S.; Sheiham, A. The relationship between work stress and oral health status. *Soc Sci Med*. **1992**, *35*, 1511-1520.
 33. Eriksen, H.M.; Marques, M.D.; Bjertness, E.; Moe, B. Dental caries determinants in an adult Portuguese population and a comparison with Norwegian adults. *Acta Odontol Scand*. **1996**, *54*, 49-54.
 34. Berset, G.P.; Eriksen, H.M.; Bjertness, E.; Hansen, B.F. Caries experience of 35-year-old Oslo residents and changes over a 20-year period. *Community Dent Health* **1996**, *13*, 238-244.
 35. Hescot, P.; Bourgeois, D.; Doury, J. Oral health in 35-44 year old adults in France. *Int Dent J*. **1997**, *47*, 94-99.
 36. Schuller, A.A. Better oral health, more inequality--empirical analysis among young adults. *Community Dent Health* **1999**, *16*, 154-159.

37. Sgan-Cohen, H.D.; Horev, T.; Zusman, S.P.; Katz, J.; Eldad, A. The prevalence and treatment of dental caries among Israeli permanent force military personnel. *Mil Med.* **1999**, *164*, 562-565.
38. Unell, L.; Soderfeldt, B.; Halling, A.; Birkhed, D. Explanatory models for clinically determined and symptom-reported caries indicators in an adult population. *Acta Odontol Scand.* **1999**, *57*, 132-138.
39. Aleksejuniene, J.; Eriksen, H.M.; Holst, D. Variation in caries and treatment experience in 35-44-year-old Lithuanians. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2000**, *28*, 356-364.
40. Brodeur, J.M.; Payette, M.; Benigeri, M.; Gagnon, P.F.; Olivier, M.; Chabot, D. Dental caries in Quebec adults aged 35 to 44 years. *J Can Dent Assoc.* **2000**, *66*, 374-379.
41. Doughan, B.; Kassak, K.; Bourgeois, D.M. Oral health status and treatment needs of 35-44-year old adults in Lebanon. *Int Dent J.* **2000**, *50*, 395-399.
42. Skudutyte, R.; Aleksejuniene, J.; Eriksen, H.M. Dental caries in adult Lithuanians. *Acta Odontol Scand.* **2000**, *58*, 143-147.
43. Sgan-Cohen, H.D.; Katz, J.; Horev, T.; Dinte, A.; Eldad, A. Trends in caries and associated variables among young Israeli adults over 5 decades. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2000**, *28*, 234-240.
44. Lin, H.C.; Wong, M.C.; Zhang, H.G.; Lo, E.C.; Schwarz, E. Coronal and root caries in Southern Chinese adults. *J Dent Res.* **2001**, *80*, 1475-1479.

45. Paulander, J.; Axelsson, P.; Lindhe, J. Association between level of education and oral health status in 35-, 50-, 65- and 75-year-olds. *J Clin Periodontol.* **2003**, *30*, 697-704.
46. Ceylan, S.; Acikel, C.H.; Okcu, K.M.; Kilic, S.; Tekbas, O.F.; Ortakoglu, K. Evaluation of the dental health of the young adult male population in Turkey. *Mil Med.* **2004**, *169*, 885-889.
47. Senna, A.; Campus, G.; Gagliani, M.; Strohmenger, L. Socio-economic influence on caries experience and CPITN values among a group of Italian call-up soldiers and cadets. *Oral Health Prev Dent.* **2005**, *3*, 39-46.
48. Julihn, A.; Barr, A.M.; Grindefjord, M.; Modeer, T. Risk factors and risk indicators associated with high caries experience in Swedish 19-year-olds. *Acta Odontol Scand.* **2006**, *64*, 267-273.
49. Varenne, B.; France, P.; Petersen, P.E.; Switzerland, G.; Ouattara, S.; Burkina Faso, O. Oral health behaviour of children and adults in urban and rural areas of Burkina Faso, Africa. *Int Dent J.* **2006**, *56*, 61-70.
50. Brennan, D.S.; Spencer, A.J.; Roberts-Thomson, K.F. Caries experience among 45-54 year olds in Adelaide, South Australia. *Aust Dent J.* **2007**, *52*, 122-127.
51. Hessari, H.; Vehkalahti, M.M.; Eghbal, M.J.; Murtomaa, H.T. Oral health among 35-to 44-year-old Iranians. *Med Princ Pract* **2007**, *16*, 280-285.
52. Roberts-Thomson, K.; Stewart, J.F. Risk indicators of caries experience among young adults. *Aust Dent J.* **2008**, *53*, 122-127.
53. Celeste, R.K.; Nadanovsky, P.; Leon, P.L.; Fritzell, J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med.* **2009**, *69*, 1468-1475.

54. Skudutyte-Rysstad, R.; Sandvik, L.; Aleksejuniene, J.; Eriksen, H.M. Dental health and disease determinants among 35-year-olds in Oslo, Norway. *Acta Odontol Scand.* **2009**, *67*, 50-56.
55. Celeste, R.K.; Fritzell, J.; Nadanovsky, P. The relationship between levels of income inequality and dental caries and periodontal diseases. *Cad Saude Publica* **2011**, *27*, 1111-1120.
56. Bernabe, E.; Sheiham, A.; Sabbah, W. Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries. *Caries Res.* **2009**, *43*, 294-301.
57. Thomson, W.M.; Poulton, R.; Milne, B.J.; Caspi, A.; Broughton, J.R.; Ayers, K.M. Socioeconomic inequalities in oral health in childhood and adulthood in a birth cohort. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2004**, *32*, 345-353.
58. Gilbert, G.H.; Duncan, R.P.; Dolan, T.A.; Foerster, U. Twenty-four month incidence of root caries among a diverse group of adults. *Caries Res.* **2001**, *35*, 366-375.
59. Bjertness, E.; Eriksen, H.M.; Hansen, B.F. Factors of importance for changes in dental caries among adults. A follow-up study of Oslo citizens from the age of 35 to 50 years. *Acta Odontol Scand.* **1992**, *50*, 193-200.
60. Bille, J. Dental caries in a group of 20-year-olds after previous participation in public child dental health services in Copenhagen, Denmark. *Community Dent Oral Epidemiol.* **1980**, *8*, 27-32.
61. Hahn, P.; Reinhardt, D.; Schaller, H.G.; Hellwig, E. Root lesions in a group of 50-60 year-old Germans related to clinical and social factors. *Clin Oral Investig.* **1999**, *3*, 168-174

62. Barros, R.P.; Henriques, R.; Mendonca, R. Desigualdade e pobreza no Brasil: retrato de uma estabilidade inaceitável. *Rev Bras Ci Soc.* **2000**, *15*, 123-142.
63. Junqueira, S.R.; Araújo, M.E.; Antunes, J.L.F.; Narvai, P.C. Indicadores socioeconômicos e recursos odontológicos em Municípios do Estado de São Paulo, Brasil, no final do século XX. *Epidemiol Serv Saude.* **2006**, *15*, 41-53.
64. Mark McGillivray; Howard, W. "Measuring development? The UNDP's human development index". *J Int Dev.* **2006**, *5*, 183–192.
65. Dahlgren, G.; Whitehead, M. Policies and strategies to promote social equity in health. *Copenhagen, WHO Regional Office for Europe* 1992, 414 [document number: EUR/ICP/RPD]. Available online: [http://whaqlibdoc.who.int/euro/-1993/EUR_ICP_RPD414\(2\)](http://whaqlibdoc.who.int/euro/-1993/EUR_ICP_RPD414(2).). (accessed on 15 Oct 2011).
66. Petersen, P.E. Sociobehavioural risk factors in dental caries-international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol.* **2005**, *33*, 274-279.
67. Petersen, P.E.; Bourgeois, D.; Ogawa, H.; Day-Estupinan, S.; Ndiaye, C. The global burden of diseases and risk to oral health. *Bull World Health Organ.* **2005**, *83*, 66-69.
68. Bratthall, D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J.* **2000**, *50*, 378-384.

PESQUISA DE CAMPO

4 PESQUISA DE CAMPO

4.1 POPULAÇÃO E MÉTODO

Este estudo faz parte de um estudo mais amplo “A Saúde Bucal dos adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (zona urbana): aspectos objetivos e subjetivos”.

Delineamento do Estudo

O estudo foi do tipo quantitativo transversal e analítico com utilização de dados primários (coleta em domicílios).

População referência e caracterização do cenário de estudo

A população de referência deste estudo foi composta por brasileiros, adultos, na faixa etária de 35 a 44 anos de idade, residentes na região urbana do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Essa faixa etária foi selecionada por se tratar de grupo índice, recomendado pela Organização Mundial da Saúde para levantamentos epidemiológicos, para avaliações de condições de saúde bucal em adultos (WHO, 1997) e utilizada no Inquérito Epidemiológico SB-Brasil em 2003 (BRASIL, 2004) e em 2010 (BRASIL, 2011).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte- RMBH, Estado de Minas Gerais, é composta por 33 municípios, além da capital: Baldim, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Joboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário

Campos, Mateus Leme, Matosinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taguaraçu de Minas e Vespasiano. A estimativa da população adulta do entorno de Belo Horizonte foi de 785.439 pessoas de 30 a 49 anos (IBGE/DATASUS, 2008).

O presente estudo visou obter uma amostra representativa da população adulta residente na zona urbana do entorno de Belo Horizonte. A não inclusão da zona rural no presente estudo é justificada devido ao pequeno número de adultos residentes no campo (3,1%), logo a RMBH é predominantemente urbana. O estudo não incluiu o município de Belo Horizonte, devido às peculiaridades deste no que diz respeito à condição de capital do Estado de Minas Gerais, por exemplo, possuir os mais altos indicadores sociais quando comparados aos demais municípios da região metropolitana (IBGE, 2008). Portanto, a área urbana compreendida por trinta e três (33) municípios do entorno de Belo Horizonte é que foi considerada para a distribuição da amostra.

Cálculo da Amostra

O número de indivíduos necessários para a investigação proposta foi determinado por cálculo amostral e, para tanto, foi utilizado o programa estatístico EPI INFO 6.0. O cálculo amostral foi realizado, considerando a população total de adultos de 30 a 39 anos e de 40 a 49 anos de idade dos 33 municípios do entorno de Belo Horizonte, 785.439 pessoas (IBGE/DATASUS, 2008).

Para o cálculo amostral utilizou-se a prevalência dor (41,21%), observada no SB Brasil 2002-2003, correspondente ao principal motivo para o atendimento odontológico por parte dos adultos de 35-44 anos da região Sudeste (BRASIL, 2004). O nível de confiança foi de 95% ($1 - \alpha$) e o nível de precisão foi 10%.

A dor foi utilizada por ser um desfecho importante e comum em pessoas portadoras de cárie dentária e, por possibilitar uma maior amostra, uma vez que o cálculo amostral a partir da alta prevalência (99,27%) de cárie dentária (CPO-D \geq 1) em adultos da região Sudeste (Brasil, 2004) resultaria em uma amostra de apenas três adultos. E mesmo considerando o cálculo amostral a partir do CPO-D médio para os adultos da região Sudeste (20,3 \pm 7,74) (BRASIL, 2004) a amostra seria de apenas 56 indivíduos, em intervalo de confiança – IC95%. Então, a partir da prevalência de dor, como principal motivo para a procura pelo atendimento odontológico de adultos, foi calculado o tamanho da amostra. Que posteriormente foi multiplicado por dois a fim de se corrigir a perda de variabilidade dos indivíduos devido ao método de amostragem por conglomerados ($deff=2$) (BRASIL, 2001a). Sendo assim, participaram do estudo 1150 indivíduos adultos residentes em municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Seleção da Amostra

Os 33 municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil foram primeiramente agrupados segundo quartis populacionais ascendentes conforme demonstrado no Quadro 1 (Apêndice A).

Após o agrupamento dos municípios, indicadores sociais de habitação e educação foram utilizados para verificar se dentro dos grupos haveria outras semelhanças, além de porte populacional. Para isso foram adotados os indicadores de condições de vida- ICV, ICV habitação e ICV educação (BRASIL, 2002).

A composição do ICV habitação é baseada na média aritmética de quatro indicadores: percentual de domicílios com abastecimento adequado de água; percentual de domicílios com esgotamento sanitário adequado; percentual de domicílios com coleta de lixo; e número médio de moradores por domicílio. Já o ICV educação é composto pelo indicador taxa de população alfabetizada acima de 10 anos (BRASIL, 2002).

O índice de condições de vida- ICV foi criado para os 5.507 municípios brasileiros existentes em 2000. Os dados para o cálculo do ICV foram extraídos do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE de 2000 e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde- DATASUS de dezembro de 2000. O ICV foi gerado a partir de uma investigação “O Financiamento do Sistema de Saúde no Brasil e a Busca da Equidade” que objetivou elaborar critérios de alocação de recursos financeiros segundo o perfil epidemiológico visando a equidade (BRASIL, 2002). Portanto trata-se de índice brasileiro gerado para todos os municípios, daí a escolha desse indicador.

Os indicadores de condições de vida, habitação e educação, de cada município componente de um mesmo grupo de porte populacional foram comparados. Para a avaliação adotou-se como parâmetro a estratificação proposta pelo Ministério da Saúde, em 2002. O parâmetro para avaliação do

ICV habitação foi: baixo para os valores menores que 0,50 e alto para os valores acima e igual a 0,50. Já o parâmetro para a avaliação do ICV educação teve como base: baixo para os valores menores que 0,50, médio para os valores que englobam 0,50 até 0,69, e considerado ICV alto aqueles valores iguais ou maiores que 0,70 (BRASIL, 2002).

Na comparação intragrupo, dos municípios classificados por porte populacional, o ICV educação e habitação manteve a mesma classificação para todos os municípios, o que demonstra homogeneidade intragrupo para o quesito condições de vida, educação e habitação.

Nesse sentido, dois municípios de cada estrato de número de habitantes foram aleatoriamente sorteados para representar o grupo por porte populacional. Desse modo oito municípios fizeram parte da amostra deste estudo (Baldim, Betim, Caeté, Igarapé, Itatiaiuçu, Taquaraçu de Minas, São José da Lapa e Vespasiano).

Para verificar se os oito municípios sorteados (amostrados) representariam os municípios não amostrados foram realizados testes de comparação entre as médias de indicadores sociais, como o índice de condições de vida e saúde- ICVS, índice ICV renda, índice ICV habitação, índice ICV educação, índice ICV serviços de saúde, índice biológico e o índice de desenvolvimento humano- IDH.

O ICV renda é composto pela média aritmética de dois indicadores: renda média mensal do responsável pelo domicílio; percentual de responsáveis pelo domicílio com renda insuficiente (abaixo de dois salários mínimos,

inclusive em rendimento); o ICV serviços de saúde foi construindo com base na média aritmética de indicadores ambulatorial e hospitalar, como o número de equipos odontológicos/10.000 habitantes e o número de ações básicas odontológicas / habitantes, além de indicadores hospitalares como o número de internações (gerais e especializadas) /100 habitantes. O índice ICV biológico é composto pela média aritmética de três indicadores: percentual de crianças até 5 anos; percentual de idosos (acima de 65 anos) e percentual de mulheres em idade fértil (10-49 anos). Já o índice de condições de vida e saúde (ICVS) foi calculado através da média aritmética de todos os indicadores do ICV (BRASIL, 2002).

Em adição ao ICV foi considerado o índice de desenvolvimento humano, IDH na avaliação entre o grupo amostrado e o não amostrado por ser um indicador internacional, que considera os critérios educação, renda e longevidade em sua avaliação (MARK; HOWARD, 2006). Desse modo, para avaliar a representatividade do grupo amostrado em relação ao grupo não amostrado foram utilizados índices brasileiros-ICV (Quadro 2- Apêndice A) acrescidos de um indicador internacional-IDH.

Para todas as comparações entre as médias de indicadores sociais dos grupos de municípios amostrados e não amostrados não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) conforme apresentado no Quadro 3 (Apêndice A).

A partir da definição do tamanho da amostra a distribuição dos adultos, para compor a amostra municipal, foi proporcional ao número total de adultos

de 35-44 anos de idade em cada um dos oito municípios sorteados (Quadro 4 em Apêndice A).

Para compensar a probabilidade de diferenças ocorridas durante a seleção dos indivíduos, por se tratar de amostragem por conglomerados, foram criadas variáveis de ponderação. O peso amostral levou em consideração o total de setores censitários e quadras em cada um dos municípios sorteados, número total de pessoas que viviam nessas áreas residenciais, assim como o número de pessoas examinadas por setor censitário e por quadras (DARGATZ e HILL, 1996; SZWARCOWALD e DAMACENA, 2008). O peso indica o quanto cada caso conta em um procedimento estatístico.

Amostragem por conglomerados

A seleção da amostra foi baseada nos critérios adotados no SB – Brasil 2002-2003, técnica de amostragem probabilística por conglomerados por estágios (BRASIL, 2001a). Os elementos da população foram reunidos em grupos e, por sua vez, alguns desses grupos foram sorteados para compor a amostra (LEVI; LEMESHOW, 1980).

Unidades Amostrais Primárias

As unidades primárias foram compostas pelos seguintes municípios do entorno de Belo Horizonte: Baldim, Betim, Caeté, Vespasiano, Igarapé, Taquaraçu de Minas, São José da Lapa e Itatiaiuçú.

Unidades Amostras Secundárias

Uma vez definidos os municípios e o número de indivíduos que seriam examinados e entrevistados em cada um deles, foi realizado o sorteio das unidades amostrais secundárias. Para os municípios com porte populacional de até 50.000 habitantes as unidades amostrais secundárias foram as **quadras** e nos estratos com população acima de 50.000 utilizaram-se os **setores censitários**. Os mapas cartográficos – adquiridos no IBGE - de cada município foram utilizados para identificar o número de quadras ou setores censitários urbanos existentes (BRASIL, 2001a).

Municípios com até 50.000 habitantes

Cálculo do número de quadras pesquisadas

Todas as quadras urbanas foram numeradas e possuíram a mesma chance de sorteio. Foram excluídas do sorteio as quadras não habitadas (terrenos baldios, fábricas, hotéis, entre outros). O número médio de quadras visitadas em cada município variou de acordo com o número médio de domicílios por quadra. Para o cálculo do número de quadras pesquisadas, adotaram-se os seguintes procedimentos:

- 1) De posse do mapa cartográfico, foi contado e identificado o número de quadras urbanas no município e excluídas as quadras não habitadas;
- 2) Foram numeradas todas as quadras que poderiam compor a amostra;

3) Cálculo do número médio de domicílios por quadra a partir da fórmula que se segue:

$n = \frac{\text{população total do município}}{4 \text{ pessoas em cada domicílio}} \times \text{número de quadras do município}$

4) O número médio de domicílios foi utilizado para o cálculo do número de quadras sorteadas, em cada município, utilizando como base os dados fornecidos no Manual do Coordenador SB Brasil (BRASIL, 2001a).

5) O sorteio das quadras foi realizado pela tabela de números aleatórios para garantir chances iguais para cada quadra participar da amostra; sorteio aleatório simples.

6) As quadras sorteadas foram marcadas no mapa cartográfico do município (BRASIL, 2001a).

Municípios com mais de 50.000 habitantes

Cálculo do número de setores censitários

As unidades amostrais secundárias dos municípios foram os **setores censitários**, que são agrupamentos de domicílios. Geralmente, um setor censitário abrange 300 domicílios e pode variar o tamanho de acordo com sua densidade populacional (IBGE, 2008). O presente estudo utilizou apenas os setores censitários urbanos que se subdividem em especiais (favelas, presídios, entre outros) e não especiais.

A identificação dos setores censitários que participaram do estudo foi realizada através da versão da contagem populacional realizada no ano do inquérito de 2000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Foram sorteados 10 setores em cada município (BRASIL, 2001a).

Unidades amostrais terciárias

As unidades amostrais terciárias foram válidas apenas para os municípios com mais de 50.000 habitantes.

De posse dos mapas dos setores censitários dos municípios, foi determinado o número de quadras pesquisadas dentro de cada setor censitário como se segue:

- 1) De posse do mapa dos setores censitários, foi contado e identificado o número de quadras urbanas nos setores e excluídas as quadras não habitadas;
- 2) Foram numeradas todas as quadras que poderiam compor a amostra de todos os 10 mapas;
- 3) Calculou-se, então, o número médio de domicílios por quadra a partir da fórmula que se segue:

$n = (300 \text{ domicílios em cada setor} \times 10 \text{ setores}) / \text{número de quadras que poderiam constituir a amostra}$

- 4) O número médio de domicílios foi utilizado para o cálculo do número de quadras sorteadas, em cada município, utilizando como base os dados fornecidos no Manual do Coordenador SB Brasil (BRASIL, 2001a).
- 5) Sorteio aleatório das quadras.

Elementos amostrais

Foram examinados e entrevistados todos os indivíduos residentes nos domicílios sorteados e que pertenciam ao grupo etário de 35 a 44 anos de idade e que consentiram sua participação voluntária no estudo. Em adição, tais indivíduos residiam em domicílios correspondentes à fração de amostragem existente na quadra (BRASIL, 2001a).

Foi adotada a regra de substituição dos elementos amostrais sorteados em casos da quadra ou do domicílio não ter o morador adulto de 35-44 anos ou nos casos de recusa do adulto em participar do estudo. Sendo assim, o projeto não previa taxa de não resposta. Para os adultos que não foram encontrados nos seus domicílios, no momento da pesquisa, foi recomendado o retorno ao domicílio de, pelo menos, duas vezes antes de sua substituição. Caso o número de quadras sorteadas, no primeiro momento, conforme o método do SB Brasil (BRASIL, 2001a) não fosse suficiente para alcançar o número de adultos que deveria ser entrevistado no município, novas quadras foram sorteadas até que a amostra de adultos fosse atingida em cada município.

Nos espaços geográficos que dispunham de serviços de saúde vinculados à Estratégia Saúde da Família, as pesquisadoras contaram com o apoio dos Agentes Comunitários de Saúde-ACS's para facilitar a coleta de dados domiciliar, para os agendamentos prévios quando necessários, por exemplo, nos finais de semana ou fora do horário de trabalho dos adultos pesquisados e para a divulgação prévia do estudo junto à comunidade. Essa conduta foi tomada após a concordância dos gestores locais em reuniões que antecederam a coleta de dados em cada município.

Critérios de Elegibilidade

Critérios de inclusão

- Adultos com idade entre 35 e 44 anos na data do exame e entrevista, de ambos os sexos (feminino ou masculino) residentes na zona urbana dos municípios (setores e quadras) sorteados e presentes em suas residências nos momentos da coleta de dados.

Critérios de exclusão

- Adultos com idade entre 35 e 44 anos com aparelhos ortodônticos fixos e adultos sem condições favoráveis para a condução do exame bucal ou/e entrevista, por exemplo, limitação da abertura de boca e os casos com relato, de familiares, de dificuldades cognitivas para responder ao questionário.

Instrumentos e Índices Utilizados

Os exames clínicos foram realizados sob iluminação natural, em 2010, com instrumentos em aço inoxidável, espelho bucal plano nº 05 com cabo Duflex e sonda periodontal mm da marca Trinity – tipo 621 da Organização Mundial de Saúde (OMS) de fabricação nacional (Brasil). O modelo desenvolvido pela OMS é conhecido como “sonda CPI” ou “sonda WHO” com esfera de 0,5mm na ponta. Todo o instrumental utilizado era de fabricação nacional (Brasil).

O material de consumo para o exame foi: avental descartável, máscara descartável, gorro descartável, luvas de procedimentos descartáveis, óculos de proteção, espátulas de madeira e gaze. Já o material de escritório utilizado foi: lápis, borracha, caneta esferográfica, prancheta, ficha individual e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a coleta de dados, envelopes para arquivamento das fichas preenchidas e crachás de identificação do pesquisador.

Ademais, durante todo o processo de coleta de dados foi garantida a biossegurança. Utilizou-se material de limpeza e utensílios para esterilização dos instrumentos clínicos como sabão, sabonete, escova de limpeza dos instrumentos, luvas de expurgos, substâncias desincrostantes e grau cirúrgico. Todo o instrumental foi esterilizado na central de esterilização da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG.

Quanto ao exame dentário, os procedimentos seguiram as recomendações da Organização Mundial da Saúde para levantamentos epidemiológicos (WHO, 1997).

A variável dependente individual utilizada na análise estatística foi baseada no índice CPO-D. As variáveis independentes foram descritas nos artigos na seção 2, artigos 3 e 4 oriundos da pesquisa de campo (Apêndice B).

Índices

Entre os índices eleitos para a condução da pesquisa de campo domiciliar com adultos, destacam-se:

1. Índice CPO-D – O índice CPO-D consiste na soma de dentes permanentes cariados (história atual da doença) e obturados e perdidos por motivo de cárie (história passada da doença). O índice permite a análise em diversos espaços geográficos e o estabelecimento de metas epidemiológicas (KITAMURA; LEITE, 2009). O CPO-D pode chegar a 32 em adultos. A inicial D é referente a dente e serve para diferenciar do índice CPO-S, que estuda as superfícies dentárias (BRASIL, 1988). As orientações e os códigos utilizados nos exames clínicos para o levantamento do CPO-D seguiram as orientações propostas no Manual de levantamento epidemiológico da OMS (1997). O indicador de cárie CPO-D foi eleito pela sua praticidade de ser conduzido em domicílios e por ser um índice mundialmente utilizado, apesar de suas limitações: tem um efeito cumulativo ao longo da vida, sendo que o maior CPO-D não necessariamente representa mais dentes cariados, uma vez que dentes perdidos e restaurados fazem parte da composição do índice. A gravidade da cárie dentária na população estudada foi avaliada levando em consideração o parâmetro de Petersen *et al.* (2005), sendo o CPO-D > 13,9 considerado muito alta a gravidade da cárie em adultos.
2. WHO Quality Of Life Brief: índice que avalia qualidade de vida. Ele foi desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde dentro de uma perspectiva genuinamente internacional com envolvimento multicêntrico, inclusive com a validação do instrumento no Brasil (FLECK *et al.*, 1999). O instrumento inicialmente era composto por 100 questões e posteriormente foi elaborada e validada uma nova versão

mais curta, contendo 26 questões. O questionário apresenta quatro domínios: físico, psicológico, relações sociais e o domínio meio ambiente.

3. Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS): questionário que possui um conjunto de ferramentas empíricas para medir o capital social, com foco em aplicações nos países em desenvolvimento. Ele foi idealizado e desenvolvido pelo grupo de estudos sobre Capital Social do Banco Mundial e trata-se de um instrumento composto por 27 perguntas agrupadas em seis dimensões: Grupos e Redes; Confiança e Solidariedade; Ação Coletiva e Cooperação; Informação e Comunicação; Coesão e Inclusão e Empoderamento. O QI-MCS não possui um escore final, ficando o pesquisador livre para decidir quais questões utilizar (GROOTAERT *et al.*, 2003).

Estudo Piloto

Para a definição de um padrão entre os entrevistadores, o grupo de pesquisadores foi submetido a um processo de calibração. Segundo Grootaert *et al.* (2003), esse cuidado tenta garantir que todos adotem um mesmo protocolo na condução do estudo, padronizando as ações para a seleção dos entrevistados e a condução dos entrevistados pelo inventário das questões.

Foi realizada a calibração inter e intra examinadores para a avaliação da doença cárie com o objetivo de minimizar as variações de diagnóstico entre os profissionais participantes do estudo. Foi feito um treinamento para obter

uniformidade na aplicação dos critérios para o diagnóstico da cárie dentária nos adultos, e garantir a confiabilidade dos dados. A calibração de cinco cirurgiões-dentistas foi realizada conforme instruções da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997) e do Ministério da Saúde (BRASI, 2001b), para o diagnóstico da cárie dentária e utilização do índice CPO-D.

Adotou-se para a técnica de calibração o consenso pela discussão exaustiva dos critérios de exame. As discordâncias foram discutidas pelos examinadores objetivando estabelecer consenso no grupo (BRASIL, 2001b). A calibração iniciou-se pelo estudo teórico dos critérios de diagnóstico.

Para a calibração prática foi utilizado o coeficiente *Kappa* observado como medida para aferir a reprodutibilidade do estudo (COHEN, 1960) a partir de exames em 12 adultos voluntários. As medidas foram utilizadas para comparações intra e inter examinadores (OMS, 1997). Os valores de *Kappa* variaram de 0,81-0,92 inter examinadores e de 0,80-1,00 para a concordância intra examinadores.

Ademais foi realizado o teste reteste com participação de 25 adultos (GRIEP *et al.*, 2003) para verificar a confiabilidade do questionário. Nesse sentido, o questionário foi aplicado por duas vezes em um período de 15 dias entre o mesmo grupo de adultos. Foram realizados os testes *Kappa*, *Kappa* ponderado e correlação intra classe para verificar a concordância das respostas às variáveis categóricas, ordinais e numéricas, respectivamente. As questões utilizadas neste estudo apresentaram concordância ao teste reteste com variação de 0,593 a 1, moderada a excelente.

Análise Estatística dos Dados

Todos os dados coletados foram processados utilizando-se o software SPSS versão 18.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Análises bivariadas e multivariadas foram realizadas para a verificação de possíveis associações entre a variável dependente “gravidade de cárie dentária” e as variáveis independentes por meio dos modelos de Regressão de Poisson com variância robusta e de Regressão Logística condicional, no artigo transversal analítico e no artigo caso controle respectivamente.

Todas as variáveis significativas à cárie, $p \leq 0,20$, no modelo bivariado foram incluídas no modelo multivariado sendo retidas as variáveis que permaneceram associadas ao nível de $p \leq 0,05$. As magnitudes das associações entre a variável dependente e as independentes foram estimadas pela razão de prevalência (RP) ou pela *odds ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95% (IC95%) (GREELAND, 1989).

Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG, parecer nº 096/09 (Anexo A) em respeito à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, Brasil (BRASIL, 1996).

A participação dos adultos foi voluntária mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C). Aos participantes foi garantido o anonimato das informações prestadas.

Os adultos foram orientados acerca da sua condição de saúde bucal e os casos mais agravantes de necessidade de tratamento odontológico foram encaminhados para as Unidades de Saúde municipais (mediante acordo prévio com as Secretarias de Saúde). Os sujeitos que apresentaram alterações nos tecidos moles da cavidade bucal -lesão de mucosa- foram encaminhados para o serviço de estomatologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais-FOUFMG.

SEÇÃO 2: ARTIGOS ORIUNDOS DA PESQUISA DE CAMPO

5 SEÇÃO 2: ARTIGOS ORIUNDOS DA PESQUISA DE CAMPO

5.1 ARTIGO 3: A Severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study

O artigo está formatado conforme as normas do periódico de submissão, BioMed Central- BMC Oral Health (Anexo D).

ARTIGO 3

Título: A Severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study

Abstract

Background

In recent decades, studies in the field of public health have increasingly focused on social determinants that affect the health-illness process. The epidemiological perspective considers oral health to be a reflection of socioeconomic and environmental aspects, and it is particularly influenced by the social context. The aim of the present study was to assess the association between the severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years and characteristics on the different levels at which the determinants of caries operate (individual, social structure and social context).

Methods

A home-based, cross-sectional field study was carried out involving a sample of 1,150 adults (35 to 44 years of age) residing in metropolitan Belo Horizonte, Brazil. The DMFT (decayed, missing, filled tooth) index (≥ 14) was used to determine the severity of dental caries. Bivariate and multivariate analyses were carried out using the Poisson regression model with the level of significance set at 5% ($p < 0.05$) and 95% confidence intervals.

Results

The majority of the participants (68.5%) had high caries severity. The rate of high-severity caries in the group between 40 and 44 years of age was 1.15-fold (CI: 1.04-1.26) greater than that among those aged 35 to 39 years. A greater prevalence of high caries severity was found among those who frequently visited the dentist (PR=1.18; CI: 1.07-1.30), those with a lower income (PR=1.11; CI: 1.01-1.23), those who reported that their neighborhood did not come together in the previous year to petition political leaders for benefits (PR=1.16; CI: 1.05-1.28) and those who are unable to make decisions (without empowerment) (PR=1.12; CI: 1.01-1.24).

Conclusions

The present study revealed high dental caries severity in adults, which was associated with individual characteristics, health-related behavior and social structure and contextual variables. These findings underscore the importance of considering social determinants involved in the health-illness process when carrying out epidemiological studies on dental caries.

Keywords: Socioeconomic factors; oral health; epidemiology

Background

In recent decades, studies in the field of public health have increasingly focused on social determinants in the health and illness process [1]. Considering oral health as a reflection of socioeconomic and environmental characteristics [2], epidemiological studies draw greater attention to the effect of the social context on health [3]. Investigations carried out in Canada [4] and the United Kingdom [5] demonstrate that the social context exerts a considerable

influence over the oral health status of adults in areas in which there is a lack of access to material resources and community participation.

Social epidemiology has made great advances over the past three decades at a time when health inequalities have widened across countries. There are many theoretical frameworks that address the social context and its interaction with biological and psychological factors. Psychosocial factors, i.e. social isolation, explain why particular social groups are disproportionately affected by different diseases. Social production of disease/political economy of health advocated the materialist analysis of health and introduced the “upstream-downstream” metaphors. Ecosocial and other multi-level theories seek to integrate social and biological factors in a dynamic, historical and ecological perspective [6]. Recently, it was reinforced that social class or socioeconomic position, is not only a striking predictor of disease occurrence, but the associations reflects causal connections [7].

In this sense, theories have emerged addressing the social context and its interaction with both biological and psychological factors [3-8]. Studies have also stressed the importance of socioeconomic factors in the health-illness process [9]. The position that a social group occupies in society can lead to a greater or lesser risk of disease as well as greater or lesser access to healthcare services [3-10].

Studies on social inequity and health have explored the interactions between context and individual variables [10,11]. The behavior of an individual (such as lifestyle aspects) and income have been associated with various diseases [10,11]. Income is considered a socioeconomic measure related to material conditions and a differentiating factor regarding access or non-access

to health services. Income affects eating patterns, housing, knowledge and access to health care, all of them directly affect either exposure to risk or protection from disease [10]. Education is also considered an important component of socioeconomic status that contributes to health differences [12]. Moreover, psychological wellbeing, a lack of stress and access to social networks are factors that have been attributed to health maintenance. Thus, biological factors are influenced by economic, social and psychological factors in the development of chronic diseases [11], such as dental caries [2,3].

Social and economic inequities and their impact on health on both an individual and a population basis are important public health issues [10]. However, there are few epidemiological studies that consider the different levels on which the determinants of dental caries operate [3], and this has hindered the organization and implementation of adequate health promotion strategies. Thus, the main contribution of the present population-based epidemiological study is the description of the severity of dental caries among adults residing in urban areas, considering the different levels on which the possible determinants of caries operate.

A recent epidemiological survey on oral health involving adults in Brazil (Oral Health Brazil 2010) did not employ valid sampling methods for metropolitan regions. Thus, to the best of our knowledge, the present study is the first epidemiological survey on oral health regarding dental caries among adults aged 35 to 44 years to be carried out in a metropolitan region of a major city in Brazil; no previous similar epidemiological study was found in the PubMed database as of January 2012 based on searches using the descriptors

“epidemiology”, “caries” and “Brazil” and considering an age range of 19 and 44 years.

The hypothesis of the present study is that a greater severity of dental caries among adults is influenced by the demographic characteristics of individuals and their health-related behavior as well as variables related to the social structure and context in which individuals reside. The aim was to assess the association between caries severity in adults aged 35 to 44 years and the characteristics of this population with respect to the different levels at which the determinants of caries operate (individual, social structure and social context levels).

Methods

This study is part of a broader-scoped study titled “Oral Health among Adults in Metropolitan Belo Horizonte (urban areas): Objective and Subjective Aspects”, and it received approval from the Human Research Ethics Committee of the *Universidade Federal de Minas Gerais* (Brazil) under process number ETIC 096/09.

An analytical cross-sectional study was carried out involving data collection at the places of residence of the participants. The study population consisted of adults aged 35 to 44 years residing in urban areas of the municipalities surrounding Belo Horizonte, which is the capital of the state of Minas Gerais, Brazil. This latter was our inclusion criteria. Metropolitan Belo Horizonte has 33 municipalities and is the third largest metropolis in the country. The region is the political, financial, commercial, educational and cultural center

of Minas Gerais, accounting for approximately 40% of the economy and 25% of the population of the state.

The adult population of metropolitan Belo Horizonte aged 30 to 49 years is estimated to be 785,439 individuals [13]. Based on this figure, the sample size was calculated using the prevalence of dental pain reported by adults as the main reason for seeking dental care (41.21%) [14]. The level of confidence was 95% ($1 - \alpha$), and the level of precision (d) was 10%. Dental pain was used because it is considered an important common outcome among individuals with dental caries, and it provided a larger sample size (575 individuals) compared to others outcomes. Due to the conglomerate sampling, *design effect* ($deff$) = 2 [15] was used to compensate for the loss of variability among the participants, leading to a sample of 1150 individuals. The sample was selected through probabilistic conglomerate sampling by stages, municipalities, districts, blocks and domiciles [15,16].

The 33 municipalities surrounding Belo Horizonte were first grouped according to population quartiles. The homogeneity among the municipalities in each quartile was then analyzed using municipal social indicators from the living conditions index (LCI-habitation and LCI-education). All municipalities within the same quartile were classified within a single evaluation category [17]. Thus, two municipalities from each stratum of number of inhabitants were randomly selected by lots, totaling eight municipalities to compose the sample. To determine whether the eight municipalities sampled represented the total number of 33 municipalities, tests were performed for the comparison of mean values between the sampled ($n = 8$) and non-sampled ($n = 25$) municipalities.

The Mann-Whitney test was used to compare the means of the Human Development Index, and the Student's t-test was used to compare the mean values of the LCI-habitation, LCI-education, LCI-income, LCI-healthcare services and synthesized LCI. No statistically significant differences were found between the mean values of the sample and the non-sampled groups regarding any of the social or economic indicators ($p > 0.05$).

The distribution of adults to make up the sample was proportional to the total number of adults aged 35 to 44 years in each of the eight municipalities selected. Using a map of each municipality, the districts, blocks and domiciles were randomly selected by lots to reach adults within the age range of interest.

The criteria of the World Health Organization regarding the determination of the decayed, missing and filled tooth (DMFT) index were used for the evaluation of dental caries. The exams were performed by five dentists, who were previously calibrated [18]. The reproducibility of the examiners in recording dental caries, measured by the inter-examiner and intra-examiner Kappa values, ranged from 0.81 to 0.92 and 0.80 to 1.00, respectively.

For the definition of the severity of dental caries, $DMFT \geq 14$ was considered high severity, and $DMFT < 14$ was considered low severity [19]. The caries severity was tested for associations with dichotomized independent variables (Table 1) based on the explanation structure of caries in the population [3]. This model has a network of determinant factors that are interlinked with the social structure and social context at the individual and biological levels. The hypothesis is that social structure in terms of health

policies, political, and economic situations may affect the social context in different arenas and directly individual material resources. So, these conditions may affect behaviors and, finally, dental caries [3]. This theoretical framework [3] has defined the choice of indicators and instruments [14,20,21,22,23] used for each of its dimensions. These indicators are validated in Brazil [14,20,21,22,23]. The social structure comprises culture, health policies, the distribution and organization of healthcare services, the use of these services, economic status and schooling. The social context involves the nature of the surrounding neighborhood, local organization and the accessibility of healthcare services, family services and work services. The individual level incorporates psychological factors, health-related behaviors and material factors. The three psychological variables were chosen from three instruments [21,22,23]. The choice of variables that comprised the psychological level is because of stress, anxiety, depression and feelings of unhappiness function as endogenous biological factors possibly associated with the outcome of disease [6]. Moreover, psychological reactions have been included in the framework, because there is a growing recognition of the psychological aspects and relations in social life and health [3].

The biological level entails the ecology of caries [3]. Variables for the measurement of social capital were used in the social context category. The selection of the indicators of each one of the dimensions of our theoretical framework [3] was based on previous literature of dental caries. This model was chosen considering the eco-social theory [6] that was incorporated to epidemiology of dental caries [3].

A questionnaire based on the published literature was designed for the collection of the independent variables [14,20-22]. Although some questions were not formally validated, this questionnaire was tested in a pilot study to determine the understanding of adults. Moreover, the test-retest method was employed to assess the responses of 25 adults on two separate occasions. Concordance between the responses on the two separate administrations of the questionnaire was determined, and a high degree of reproducibility was demonstrated ($\kappa > 0.60$). A questionnaire is more reliable when it is possible to reproduce the same responses on different occasions [24]. All variables were dichotomized.

The statistical analysis involved the use of the sampling weight to compensate for unequal probabilities among the elements of the sample [25]. Considering the conglomerate sampling design, natural expansion factors were used, which are differentiated weights for the elements of the sample, to compensate for unequal selection probabilities. This method is important because not taking the conglomerate sampling into account could produce errors in the mean values and respective variances in traditional statistical analysis, subsequently leading to incorrect results, hypothesis tests and conclusions [26]. The sample weight considered the total of the census sectors and blocks in each of the selected municipalities, the total number of individuals living in these residential areas and the number of individuals examined per census sector and block.

We performed a multi-level analysis to evaluate the influence of ecological variables, i.e. Human Development Index [data not shown] on the dental caries experience, using the program HLM 8.0. It was found that the

dental caries experience was not different between the eight cities surveyed ($p=0.133$). Thus, it was not necessary to evaluate the influence of ecological variables on dental caries.

Thus, the methodological approach analysis followed the one proposed by Victora *et al.* [27]. In this type of analysis is possible to characterize proximal and distal individual variables to the outcome and allows the selection of those most strongly associated with it.

The measure of association used was the prevalence ratios with respective 95% confidence interval, estimated using Poisson regression with robust variance and Wald test. In a first step, bivariate analyzes were performed to set up the description of the characteristics of the study population and production of crude prevalence ratios (with corresponding 95% confidence intervals) for associations between covariates and dental caries. All variables that achieved a p -value ≤ 0.20 were incorporated into the multivariate model. Then, multivariate analyses were performed, considering the blocks of variables based on the dental caries model [3] and the hierarchical analysis adopted [27]. Initially, the model was shot on the set of variables of the hierarchical level more distal (social structure), followed by the inclusion of other blocks of variables according to the sequence described in Figure 1. Those that achieved a p -value ≤ 0.05 were considered significant [28]. The statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 18.0).

Results

A total of 1,150 adults aged 35 to 44 years participated in the present study, 1,138 of whom were submitted for an oral exam. The mean age was

39.55 ± 3.31 years (median: 39 years). The majority of the interviewees were women (65.5%), had some amount of schooling (98.0%) and were either married or in a stable union (67.5%). The monthly minimum salary at the time of the survey was R\$510 (equivalent to US\$300). The vast majority of participants reported a monthly household income ranging from one to three times the minimum salary (US\$300 to US\$900) (98.2%). The monthly household income ranged from US\$0.00 to US\$5,882.35, and the monthly income per capita ranged from US\$0.00 to US\$5,176.47.

The majority of participants (68.5%) had high caries severity (Figure 2). Table 2 displays the distribution of the interviewees according to the independent variables. A total of 276 individuals reported participating in groups, 255 of whom specified the type of group (173 reported participating in religious groups, accounting for 67.8% of all those who participated in groups).

In the bivariate analysis, the severity of dental caries was associated with the demographic profile, health-related behavior, psychological reactions, socioeconomic status, use of health services and social capital variables (Table 1). Caries severity was significantly associated with gender ($p=0.049$), age ($p=0.005$), regular visits to the dentist ($p=0.004$), the community having petitioned political leaders for neighborhood benefits ($p=0.004$) and empowerment ($p=0.028$) (Table 3).

The multivariate analysis was performed with all variables that achieved a p-value of $p \leq 0.20$ (gender, age, regular visits to the dentist, participation in groups, empowerment, monthly household income, schooling and petitioning leaders for neighborhood benefits). The caries severity remained significantly associated with age, regular visits to the dentist, communities having petitioned

political leaders for neighborhood benefits, monthly household income and a feeling of empowerment. The prevalence of high caries severity among those aged 40 to 44 years was 1.15-fold (95%CI: 1.04 to 1.26) greater than among those aged 35 to 39 years. A greater prevalence of high caries severity was found among those who frequently visited the dentist (PR =1.18; 95%CI: 1.07 to 1.30) in comparison to those who did not make regular visits to the dentist. A greater prevalence of high caries severity was also found among those with a lower income (PR=1.11; 95%CI: 1.01 to 1.23), those who reported that their neighborhood did not come together in the previous year to petition political leaders for benefits in comparison to those who did (PR=1.16; 95%CI: 1,05-1,28) and those who felt unable to make decisions (without empowerment) (PR=1.12; 95%CI: 1.01 to 1.24) (Table 3).

Discussion

The age group 35 to 44 years is the index group for the assessment of health in adults [18]. Because the data collection in the present study was carried out at domiciles and involved adults in this age group, a greater level of participation by women was expected. According to the Brazilian Employment and Unemployment Survey [29] supported by the Labor Ministry and Workers' Assistance Fund, the unemployment rate in metropolitan Belo Horizonte in 2007 was higher for women than men (15.9% and 8.9%, respectively), which may explain the greater number of women in the present study, as there was a greater chance of encountering women at home during the survey.

Considerable variation was found in household income, ranging from individuals with no income to those with a household income far above the

national average (approximately 20 times the minimum salary). This finding demonstrates the considerable disparity in the distribution of income among the residents of metropolitan Belo Horizonte. Indeed, the entire country of Brazil displays differences in income between the richest and poorest inhabitants.

The majority of adults had high caries severity, demonstrating that this oral condition compromises a greater number of teeth among most adults. Based on our analysis of the independent variables in relation to the severity of dental caries, the majority of individuals had greater caries severity ($DMFT \geq 14$) with respect to all of the variables studied. Moreover, age, regular visits to the dentist, monthly household income, petitions for neighborhood benefits and the capacity for decision making exerted a significant influence over the severity of caries. These variables comprise the individual level (demographic and behavioral), the social status of the individual (household income) and the social context perceived by the individual (social capital). Variables composing the psychological level (psychological reactions of the individual) did not remain associated with dental caries; thus, this level was the only one not to exhibit an association with the severity of dental caries.

The older age group (40 to 44 years) had a greater prevalence of high caries severity. This was expected, as the DMFT index also considers the past history of decayed, missing and filled teeth. Thus, the caries index is largely affected by the treatment history, which, to some extent, may explain the finding that greater caries severity was associated with regular visits to the dentist. Although multiple studies demonstrate that regular visits to the dentist constitute an important factor for reducing the severity of dental caries and are a recognized determinant of differences in the prevalence of caries between

populations [3,30], the present study found contrary results. It is likely that the individuals in the present sample who most sought dental services were those with a greater number of dental caries. Another possible explanation is that dental practice is predominantly restorative and that more visits may signify overtreatment, as the emphasis given to oral health problems remains centered on traditional restorative treatment, which generates an increase in individuals with a large number of teeth having undergone some type of clinical intervention [31]. Moreover, the execution of restorative treatment is an isolated action that does not consider preventive efforts regarding oral conditions [32]. This latter explanation is more plausible considering that the contribution of filled component for the DMFT is higher among the group that visited dentist regularly comparing to the group that did not visit dentist [data not shown].

The association between a low monthly income and higher prevalence of high caries severity is in agreement with the findings of previous studies describing a worse oral health status among individuals with a low income [12,33,34]. A previous study concluded that individuals who are unable to afford private dental services had a 2.5 greater chance of having new carious lesions in comparison with those able to afford private treatment, even with difficulties ($p < 0.05$) [35]. Moreover, not only is a lower household income associated with dental caries, but income inequities between cities and countries are also associated with this condition [36,37]. Women had high caries severity as compared to their male counterparts in the bivariate analysis. In the multivariate analysis, gender was not associated to dental caries. So, considering this result and that unemployment rate in the study area (metropolitan Belo Horizonte)

was higher in female population than in the male [29], the high caries severity in female is probably a confounding.

The prevalence of high caries severity was 16.0% greater among those reporting not having petitioned political leaders for neighborhood benefits and 12.0% greater among those who felt unable to change the direction of their lives (lack of empowerment). Greater social capital may be associated with the placement of a greater value on health, thereby contributing to lesser caries severity. Social capital can be defined as the characteristics of the organization of a society, such as interpersonal trust, the norms of reciprocity and solidarity networks. The features of a social group can capacitate its participants with regard to more efficient collective actions in the quest for common objectives [38].

The capacity for decision making and petitioning members of the government represents the authority, empowerment and political action dimension of social capital, which refers to the broadening of the resources and capacities of individuals regarding negotiating with government institutions as well as holding these institutions accountable for the wellbeing of the community. As a dimension aimed at enhancing control over the decisions that affect the daily lives of individuals, this dimension is considered to transcend the concept of social capital [22]. In Brazil, the social control proposed by the public healthcare system ensures the participation of individuals in decision-making forums [39]. Such social control is directly related to the accumulation of social capital in Brazilian society [40]. Thus, community participation allows for greater influence over the definition of healthcare priorities.

The lesser prevalence of high caries severity among adults who had petitioned for neighborhood benefits and those who felt capable of changing the direction of their lives demonstrates that social context and empowerment regarding decision making can influence the health-illness process. These results underscore the importance of empowerment, which allows collective actions and active participation on the part of the community in social decision making and the quest for social rights. This may contribute to the reduced severity of dental caries, as a community without empowerment is more susceptible to health conditions. Another important contribution of the present study regards the need to unite the health sciences and social sciences for the implementation of interdisciplinary actions that can contribute to the prevention of dental caries in the population. Thus, there is a need for new paths in the field of collective health toward a more participative population, which could contribute to health promotion.

Furthermore, health is also influenced by an individual's lifestyle and occupation as well as psychosocial, socio-demographic and dental care characteristics, and it is therefore a complex phenomenon. As such, measuring only part of this phenomenon constitutes an incomplete assessment [41]. Previous studies have demonstrated the influence of social capital [8,42] and social context [3,43] over oral health. However, a large number of studies have been conducted with methods that overlook the effects of social context. The understanding of the oral health status of the population in the present study provides a basis for the implementation of health programs that seek to empower individuals, capacitating them for decision making and proactive attitudes, such as the petitioning of political leaders and authorities for

community benefits, as greater caries severity was associated with feelings of a lack of empowerment and the absence of community meetings to petition for neighborhood benefits.

However, beyond the relationship between oral health status and determinants of the individual and social context levels, the findings of the present study underscore the need for combined efforts among the different sectors of society regarding the understanding of the singularity and complexity of human beings. The interaction of diverse factors in the health-illness process requires a multiplicity of approaches and definitions, and the health sector alone is not capable of affecting changes in the actual health situation of population groups. Thus, there is a need to strengthen interdisciplinary actions with respect to individual and social rights to encourage changes in the oral health status of the population. The results also reinforce the need to implement health promotion programs aimed to strengthen social cohesion by empowering and training the population to decision making and community petitions. Another study recommended that oral health professionals must propose actions toward poverty reduction and contribute to improving relations with the needy members of society, develop strategies for positive and effective interactions as well as improving access to dental services for the poor. The fight against poverty has been justified on various grounds, including human rights and social justice [44].

The present investigation has limitations that should be addressed. The study was conducted with only part of the population of metropolitan Belo Horizonte, the state capital of Minas Gerais, Brazil. However, measures were taken to make the sample more representative of the region studied, such as the grouping of municipalities based on population size, the randomized

selection of sampling units and the use of weight of expansion in the statistical analysis to compensate for unequal probabilities among the elements of the sample due to conglomerate sampling. Another limitation is the fact that the DMFT index is not sensitive for measuring the impact of the social aspects that influence oral health [45]. This index has other limitations. When we analyzed the F component it is believed that not all teeth were previously decayed. This index is subject also to the error of including other conditions or diseases not associated with dental caries [46]. However, it is the most frequently employed index worldwide. Due to the cross-sectional design, no cause-and-effect conclusions may be drawn regarding the associations between the severity of dental caries and the variables that remained in the final model. Moreover, the possibility of underestimating the total number of teeth with caries in the population studied should be considered, as the criterion for the diagnosis of dental caries was that proposed for epidemiological surveys by the World Health Organization, without the use of x-rays, which hinders the diagnosis of occlusal and inter-proximal caries. Moreover, other indicators of psychological conditions could be tested in other oral health surveys. Despite these limitations, the present study is important, as it is the first investigation to evaluate the oral health of adults in a metropolitan region of a major city in Brazil.

Conclusions

The findings of the present study revealed high caries severity in adults aged 35 to 44 years, which was associated with individual characteristics, health-related behavior and factors related to social structure and context.

These findings underscore the importance of considering the social determinants involved in the health-illness process when carrying out epidemiological studies on dental caries.

Competing interests

The authors declare that there are no conflicts of interest related to the present study.

Acknowledgements

This study received funding from the Brazilian fostering agency The Minas Gerais State Research Foundation (Fapemig) (Process APQ01734-09) and a grant awarded to doctoral student SMC.

References

1. Bedos C, Brodeur JM, Arpin S, Nicolau B: **Dental caries experience: a two-generation study.** *J Dent Res* 2005, **84**:931-935.
2. Petersen PE: **Sociobehavioural risk factors in dental caries-international perspectives.** *Community Dent Oral Epidemiol* 2005, **33**:274-279.
3. Holst D, Schuller AA, Aleksejuniené J, Eriksen HM: **Caries in population – a theoretical, causal approach.** *Eur J Oral Sci* 2001, **109**:143-148.
4. Locker D, Ford J: **Using area-based measures of socio-economic status in dental health services research.** *J Public Health Dent* 1996, **56**:69-75.

5. Aggarwal V, Macfarlane T, Macfarlane G: **Why is pain more common amongst people living in areas of low socio-economic status? A population-based cross-sectional study.** *Br Dent J* 2003, **194**:383-387.
6. Krieger N: **Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective.** *Int J Epidemiol.* 2001, **30**:668-677.
7. Rothman KJ, Stein Z, Susser M: **Rebuilding bridges: what is the real role of social class in disease occurrence?** *Eur J Epidemiol.* 201,**26**:431-432
8. Watt RG: **Emerging theories into the social determinants of health: implications for oral health promotion.** *Community Dent Oral Epidemiol* 2002, **30**:241-247.
9. Cimões R, Caldas Júnior AF, Souza EHA, Gusmão ES: **Influência da classe social nas razões clínicas das perdas dentárias.** *Cien Saude Colet* 2007, **12**: 1691-1696.
10. Boing AF, Peres MA, Kovaleski DF, Zange SE, Antunes JLF: **Estratificação sócio-econômica em estudos epidemiológicos de cárie dentária e doenças periodontais: características da produção na década de 90.** *Cad Saude Pública* 2005, **21**:673-678.
11. Alcksejúnienė J, Holst D, Eriksen HM, Grytten JI: **Dental health patterns in Young adults in Lithuania: an exploratory, analytical approach.** *Acta Odontol Scand* 2002, **60**:223-230.
12. Geyer S, Schneller T, Micheelis W: **Social gradients and cumulative effects of income and education on dental health in the Fourth**

German Oral Health Study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010, **38**:120-128.

13. **IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>].
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal. *Projeto SB Brasil 2003.* Condições de saúde bucal da população brasileira: 2002-2003. Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 68p. il.
15. Brasil. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação de Desenvolvimento de Práticas da Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. *Projeto SB2000:* condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000 – manual do coordenador. Brasília. DF. Ministério da Saúde. 2001.53f.
16. Levy, P.; Lemeshow, S: *Sampling for health professionals.* Belmont: Lifetime Learning Publications, 1980. 320p.
17. Brasil. Ministério da Saúde. *Quantos Brasis? Equidade para Alocação de recursos no SUS.* Brasília: Ministério da Saúde, 2002. (CD-ROM).
18. World Health Organization: *Oral Health surveys: basic methods.* 4th ed. Genova: WHO. 1997. 47p.
19. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Day-Estupinan S, Ndiaye C: **The global burden of diseases and risk to oral health.** *Bulletin of World Health Organization* 2005, **83**:661-669.

20. **IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhorendimento/pnad2003/notas_brasil.pdf]
21. Fleck MPA, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, Pinzon V: **Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-Bref"**. *Rev Saude Publica* 2000, **34**:178-183.
22. Grootaert C, Narayan D, Jones VN, Woolcock M: *Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS)*. Banco Mundial. 2003. 73p.
23. Rodriguez Añez CR, Reis RS, Petroski EL: **Versão brasileira do questionário "estilo de vida fantástico": tradução e validação para adultos jovens**. *Arq Bras Cardiol* 2008, **91**:102-109.
24. Griep RH, Chor D, Faerstein E, Lopes C: **Test-retest reliability of measures of social network in the "Pró-Saúde" Study**. *Rev Saude Publica* 2003, **37**:379-385.
25. Dargatz DA, Hill GW: **Analysis of survey data**. *Preventive Veterinary Medicine* 1996, **28**:225-237.
26. Szwarcwald CL, Damacena GN: **Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados**. *Rev Bras Epidemiol* 2008, **11**:38-45.
27. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA: **The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarquical approach**. *Int J Epidemiol* 1997, **26**:224-227.

28. Greeland, S: **Modeling and variable selection in epidemiologic analyses**. *Am J Public Health* 1989, **79**:340-349.
29. **Pesquisa de Emprego e Desemprego – PED**. A mulher no mercado de trabalho na região metropolitana de Belo Horizonte. Apoio do Ministério do Trabalho e Emprego –TEM e Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT. 2008. 6p.[http://www.mte.gov.br/observatorio/RMBH_Mulheres_07.pdf]
30. Burt BA: **Concepts of risk in dental public health**. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005, **33**:240-247.
31. Busato IMS, Gabardo MCL, França BHS, Moysés SJ, Moysés ST: **Avaliação da percepção das equipes de saúde bucal da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba (PR) sobre o tratamento restaurador atraumático (ART)**. *Cienc Saude Colet* 2011, **16**:1017-1022.
32. Elderton RJ: **Changing the course of dental education to meet future requirements**. *J Can Dent Assoc* 1997; **63**:633-639.
33. Brodeur JM, Payette M, Benigeri M, Gagnon PF, Olivier M, Chabot D: **Dental caries in Quebec adults aged 35 to 44 years**. *J Can Dent Assoc*. 2000, **66**:374-379.
34. Skudutyte-Rysstad R, Sandvik L, Aleksejuniene J, Eriksen HM: **Dental health and disease determinants among 35-year-old in Oslo, Norway**. *Acta Odontol Scand*, 2009, **67**:50-56.
35. Gilbert GH, Duncan RP, Dolan TA, Foerster U: **Twenty-four month incidence of root caries among a diverse group of adults**. *Caries Res* 2001, **35**:366-375.

36. Bernabe E, Sheiham A, Sabbah W: **Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries.** *Caries Res* 2009, **43**:294-301.
37. Celeste RK, Nadanovsky P, Ponce DL, Fritzell J: **The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults.** *Soc Sci Med.* 2009, **69**:1468-1475.
38. Pattussi MP, Moyses SJ, Junges JR, Sheiham A: **Capital social e a agenda de pesquisa em epidemiologia.** *Cad Saude Publica* 2006, **22**:1525-1546.
39. **Lei Nº 8.142/ 1990.** DOU. Brasil. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências.[<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1990/8142.htm>]
40. Bastos FA, Santos E, Tovo MF: **Capital Social e Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.** *Saude Soc.* 2009, **18**:177-188.
41. Goldberg M, Dab W: **Complex indexes for measuring a complex phenomenon.** In: Abelin T, Brzezinski ZJ, Carstairs VDL, editors. *Measurement in health promotion and protection.* WHO Regional Publications: European Series nº22; 1987:174-194.
42. Pattussi MP, Marcenes W, Croucher R, Sheiham A: **Social deprivation, income, inequality, social cohesion and dental caries in Brazilian school children.** *Soc Sci Med* 2001, **53**:915-925.

43. Bower E, Gulliford M, Eteele J, Newton T: **Area deprivation and oral health in Scottish adults: a multilevel study.** *Community Dent Oral Epidemiol* 2007, **35**:118-129.
44. Bedos C, Levesque MC: **Poverty: A challenge for our society, a challenge for oral health care professionals.** *J Can Dent Assoc.* 2008, **74**:693-694.
45. Ivanković A, Lukić IK, Ivanković Z, Radić A, Vukić I, Simić: **Dental caries in postwar Bosnia and Herzegovina.** *Community Dent Oral Epidemiol* 2003, **31**:100-104.
46. Abreu MH, Drummond SN, Paixão HH, Pordeus IA: **Correction factor for the M-component of DMFS index in an adult Brazilian population** [Portuguese]. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1998, **12**:323-328.

Figures

Figure 1 - An approach to a framework for explaining caries in populations

[3]

Figure 2 - Distribution of individuals based on the severity of dental caries

(DMFT \geq 14 = high severity)

Tables

Table 1 - Independent variables employed in the bivariate and multivariate analyses

Table 2 - Distribution of adults (N = 1150) according to individual characteristics, social structure and social context

Table 3 - Bivariate and multivariate analyses, Poisson regression; adults aged 35 to 44 years (N = 1138)

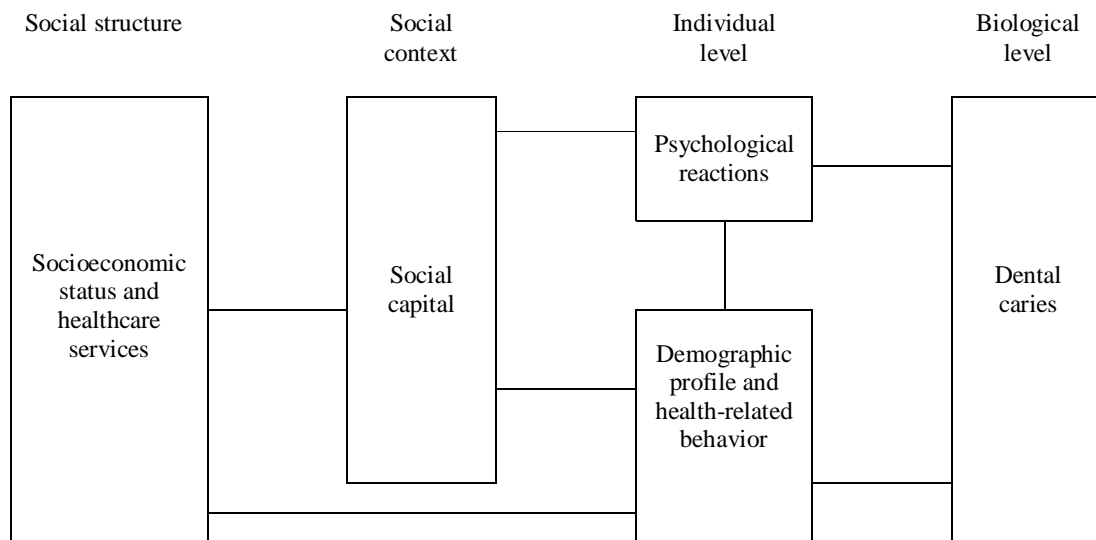


Figure 1 - An approach to a framework for explaining caries in populations (modified from Holst *et al.*³).

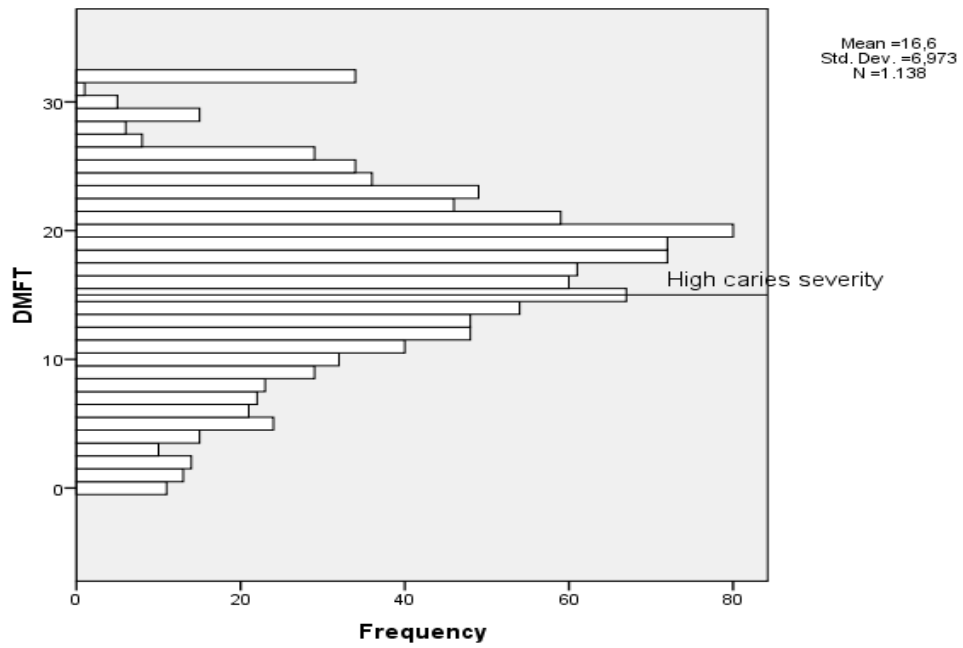


Figure 2: Distribution of individual based on severity of dental caries (DMFT \geq 14 = high severity)

Table 1: Independent variables employed in bivariate and multivariate analyses

Demographic profile and health-related behavior (individual level)
Gender (female; male)
Age (35 to 39; 40 to 44 years)
Marital status (married/stable union; others = single, widowed, divorced)
Food preference (salty; sweet)
Daily use of dental floss (yes; no)
Use of toothpaste when brushing (yes; no)
Regular visits to dentist (yes; no)
Psychological reactions (individual level)
Frequency of negative feelings, such as bad mood, anxiety, depression, despair (yes = often, very often, always; no = never, sometimes)
Are you capable of coping with daily stress? (yes = any extent; no)
In general, do you consider yourself a happy person? (yes; no = unhappy/neither happy nor unhappy)
Socioeconomic status and use of healthcare services (social structure)
Monthly household income based on minimum salary (US\$300) (>US\$600; ≤ US\$600)
Schooling (university; non-university = no schooling to high school education)
Satisfaction with access to healthcare services (yes; no)
Type of dental service most used (public; others = private and supplementary)
Problems acquiring appointment for dental treatment (yes; no)
Social capital (social context)
Participation in groups (yes; no)
Has persons willing to assist in situation of financial need (yes; no = no and not certain)
Security regarding crime and violence with alone at home (yes; no)
Persons in neighborhood petitioned authorities or political leaders for benefits in the last year (yes; no)
Feels capable of making decisions that can change direction in life (empowerment) (yes; no)

Table 2: Distribution of adults (N = 1150) according to individual characteristics, social structure and social context

Variable	N**	%	Variable	N**	%
<i>Gender</i>			<i>Satisfaction with access to services *</i>		
Female	753	65.5	Yes	442	39.1
Male	397	34.5	No	687	60.9
<i>Age</i>			<i>Services used most *</i>		
35-39 years	576	50.1	Others	783	70.2
40-44 years	574	49.9	Public	332	29.8
<i>Marital status*</i>			<i>Problem obtaining appointment</i>		
Married/Stable union	776	67.9	No	612	66.4
Others	367	32.1	Yes	309	33.6
<i>Has negative feelings *</i>			<i>Household income*</i>		
No	842	77.2	> US\$600	558	48.5
Yes	249	22.8	≤ US\$600	592	51.5
<i>Considers self happy *</i>			<i>Schooling*</i>		
Yes	843	74.7	University	95	8.3
No	286	25.3	Non-university	1050	91.7
<i>Capable of coping with stress*</i>			<i>Participation in groups</i>		
Yes	1011	90.2	Yes	276	24.0
No	110	9.8	No	874	76.0
<i>Food preference *</i>			<i>Has persons willing to assist financially *</i>		
Salty	822	81.3	Yes	692	60.6
Sweet	189	18.7	No	450	39.4
<i>Use of dental floss *</i>			<i>Has security at home *</i>		
Yes	796	72.8	Yes	391	34.6
No	297	27.2	No	738	65.4
<i>Use of tooth paste *</i>			<i>Community has petitioned authorities for benefits *</i>		
Yes	933	96.6	Yes	494	45.0
No	33	3.4	No	603	55.0
<i>Regular visits to dentist *</i>			<i>Capable of making decisions (empowerment)</i>		
Yes	399	35.9	Yes	845	74.5
No	712	64.1	No	289	25.5

*presence of missing data, adjusted percentage

**N= number of adults examined

Table 3: Bivariate and multivariate analysis, Poisson regression; adults aged 35 to 44 years (N = 1138)

Variables	Severity of caries		Prevalence ratio	
	DMFT		PR (95%CI)*	
Demographic profile and health-related behavior (individual level)	DMFT<14 N (%)	DMFT≥14 N (%)	Bivariate p	Multivariate p
<i>Gender</i>				
Male	136 (35.3)	249 (67.7)	1	
Female	214 (28.4)	539 (71.6)	1.11 (1.00-1.24)	-
			p=0.049	
<i>Age</i>				
35-39 years	207 (36.4)	362 (63.6)	1	1
40-44 years	143 (25.1)	426 (74.9)	1.15 (1.04-1.26)	1.15 (1.04-1.26)
			p=0.005	p=0.007
<i>Marital status**</i>				
Others	124 (34.3)	238 (65.7)	1	
Married/stable union	222 (28.9)	547 (71.1)	1.05 (0.94-1.17)	-
			p=0.386	
<i>Food preference**</i>				
Sweet	252 (30.7)	570 (69.3)	1	
Salty	55 (29.1)	134 (70.9)	1.02 (0.89-1.18)	-
			p=0.746	
<i>Use of dental floss **</i>				
No	91 (30.6)	206 (69.4)	1	
Yes	242 (30.4)	554 (69.6)	1.02 (0.92-1.14)	-
			p=0.677	
<i>Use of toothpaste **</i>				
No	10 (30.3)	23 (69.7)	1	
Yes	278 (29.8)	655 (70.2)	1.19 (0.74-1.90)	-
			p=0.472	
<i>Regular visits to dentist **</i>				
No	238 (33.4)	474 (66.6)	1	1
Yes	103 (25.8)	296 (74.2)	1.15 (1.05-1.27)	1.18 (1.07-1.30)
			p=0.004	p=0.001

Continued on next page

Table 3: Continued

Psychological reactions (individual level)	DMFT<14 N (%)	DMFT≥14 N (%)	PR(95%CI)* Bivariate p	PR(95%CI)* Multivariate p
<i>Has negative feelings **</i>				
Yes	82 (32.9)	167 (67.1)	1	
No	249 (29.6)	593 (70.4)	1.08 (0.95-1.23)	-
			p=0.234	
<i>Considers self happy **</i>				
Yes	266 (31.6)	577 (68.4)	1	
No	80 (28.0)	206 (72.0)	1.00 (0.89-1.12)	-
			p=0.995	
<i>Capable of coping with stress**</i>				
No	36 (32.7)	74 (67.3)	1	-
Yes	306 (30.3)	705 (69.7)	1.07 (0.89-1.29)	
			p=0.455	
Socioeconomic status and use of healthcare services (social structure)	DMFT<14 N (%)	DMFT≥14 N (%)	PR(95%CI)* Bivariate p	PR(95%CI)* Multivariate p
<i>Satisfaction with access to services</i>				
Yes	138 (31.2)	304 (68.8)	1	-
No	208 (30.3)	479 (69.7)	1.04 (0.94-1.15)	
			p=0.482	
<i>Services most used **</i>				
Public	105 (31.6)	227 (68.4)	1	-
Others	235 (30.0)	548 (70.0)	1.01 (0.91-1.12)	
			p=0.854	
<i>Problem obtaining appointment</i>				
No	183 (29.9)	429 (70.1)	1	
Yes	89 (28.8)	220 (71.2)	1.02 (0.91-1.13)	-
			p=0.759	
<i>Monthly household income **</i>				
> US\$600	191 (34.6)	361 (65.4)	1	1
≤ US\$600	159 (27.1)	427 (72.9)	1.09 (0.99-1.20)	1.11 (1.01-1.23)
			p=0.087	p=0.037
<i>Schooling*</i>				
University	34 (36.2)	60 (63.8)	1	
Non-university	316 (30.4)	723 (69.6)	1.17 (0.95-1.46)	-
			p=0.147	

Continued on next page

Table 3: Continued

Social capital (social context)	DMFT<14 N (%)	DMFT≥14 N (%)	PR(95%CI)* Bivariate p	PR(95%CI)* Multivariate p
<i>Participation in groups</i>				
No	274 (31.6)	592 (68.4)	1	
Yes	76 (27.9)	196 (72.1)	1.08 (0.97-1.20)	-
			p=0.143	
<i>Has persons willing to assist financially **</i>				
Yes	216 (31.6)	468 (68.4)	1	-
No	131 (29.4)	315 (70.6)	1.01 (0.92-1.12)	
			p=0.817	
<i>Security at home **</i>				
Yes	135 (34.5)	256 (65.5)	1	
No	213 (28.9)	525 (71.1)	1.07 (0.96-1.18)	-
			p=0.213	
<i>Community petitioned authorities for neighborhood benefits **</i>				
Yes	165 (33.4)	329 (66.6)	1	1
Yes	175 (29.0)	428 (71.0)	1.16 (1.05-1.28)	1.16 (1,05-1,28)
No			p=0.004	p=0.003
<i>Capable of making decisions</i>				
Yes	273 (32.3)	572 (67.7)	1	1
No	75 (26.0)	214 (74.0)	1.12 (1.01-1.24)	1.12 (1.01-1.24)
			p=0.028	p=0.012

*PR- prevalence ratio; CI- confidence interval; values adjusted for design effect

** presence of missing data, adjusted percentage

ARTIGO 4

5.2 ARTIGO 4: Severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years:
Case-control study on distal and proximal factors

O artigo está formatado conforme as normas do periódico de submissão,
International Dental Journal (Anexo E).

ARTIGO 4

Título: Severity of dental caries among adults aged 35 to 44 years: Case-control study on distal and proximal factors

Abstract:

Objective: The aim of the present study was to determine whether a high degree of severity of dental caries is associated to distal and proximal determinants of caries in a group of Brazilian adults aged 35 to 44 years.

Methods: A population-based case-control study was carried out involving two groups – a case group with high caries severity (DMFT ≥ 14) and a control group without high caries severity (DMFT < 14). The sample was made up of adults from metropolitan Belo Horizonte, Brazil (180 cases and 180 controls matched for gender and age). The exam was performed by calibrated dentists using the DMFT index. Statistical analysis involved the Mann-Whitney test and both bivariate and multivariate logistic regression (conditional backward stepwise method). **Results:** The mean DMFT index was 8.41 ± 3.88 in the control group and 20.13 ± 4.51 in the case group. Caries severity was associated with regular visits to the dentist, household income, type of dental service most often used and petitioning authorities for community benefits. **Conclusions:** The results of the present study underscore the importance of considering distal and proximal factors in the assessment of the severity of dental caries. Greater caries severity persists among low-income families and groups with a low degree of social cohesion.

Keywords: oral health, dental caries, control groups, socioeconomic

Introduction

The World Health Organization (WHO) published a global review of oral health in 2003¹. The prevalence of dental caries among adults is high throughout the world². A greater severity of dental caries may be associated with social, economic and individual determinants¹. The conceptual model proposed by Peterson² to explain the severity of caries classifies determinant factors as either distal or proximal. Oral health outcomes are distally related to socio-environmental factors and the availability of oral health services, whereas modifiable risk behavior, such as oral hygiene practices, dietary habits and life style, are found on the proximal level, along with the use of oral health services.

Case-control studies on dental caries in adults aged 35 to 44 years are scarce. A search carried out in the MEDLINE using PUBMED database in October 2011 using the descriptors ("dental caries"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "caries"[All Fields]) OR "dental caries"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "adult"[MeSH Terms:noexp]) AND (case[All Fields] AND ("prevention and control"[Subheading] OR ("prevention"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "prevention and control"[All Fields] OR "control"[All Fields] OR "control groups"[MeSH Terms] OR ("control"[All Fields] AND "groups"[All Fields]) OR "control groups"[All Fields])) AND socioeconomic[All Fields] identified up a total of 15 studies. None of these studies addressed the 35-to-44-year-old age group, but one involved individuals between 18 and 44 years of age³. Moreover, the majority of studies involved individuals with specific conditions, such as cleft palate or Crohn's disease. Only three studies addressed caries with no focus on systemic conditions, among which one assessed the effectiveness of a preventive program for

mothers and children⁴ another analyzed caries experience and the cost-benefit of a preventive program⁵ and the third analyzed the association between regular visits to the dentist and oral health status³.

Thus, case-control studies on dental caries in adults and potential determinants of the severity of this disease, such as socioeconomic and behavioral factors, have not been a concern among researchers. The hypothesis of the present study is that a high degree of dental caries severity in adults is associated with distal and proximal determinants of this outcome.

The aim of the present study was to determine whether a high degree of dental caries severity is associated with distal and proximal determinants in a group of urban Brazilian adults aged 35 to 44 years.

Methods

A population-based case-control study was carried out involving two groups – a case group with high caries severity (DMFT \geq 14) and a control group without high caries severity (DMFT < 14). The criterion for the selection of cases was based on the study carried out by Petersen *et al.*⁶, utilized the following categories: very low: <5; low: 5-8.9; moderate 9-13.9; and high >13.9 for caries experience in the world. Brazil was ranked high caries severity (DMFT>13.9) in adults (35 to 44 years), for that, in the present survey the control group was represented by the categories: very low, low and moderate. The sample was made up of residents from seven municipalities in metropolitan Belo Horizonte (southeastern Brazil), which is an industrialized city with an urban population of 2,375,151 inhabitants⁷.

The sample size was calculated considering a combined set of cases and controls, with one control for each case. Data from a pilot study (20 cases and 20 controls not included in the main sample) indicated that the probability of exposure (low monthly household income) among the controls was 0.1 and the correlation coefficient for exposure among cases and controls combined was 0.16; the odds ratio (OR) for caries among exposed individuals in relation to non-exposed individuals was 2.533. Thus, the sample size was calculated as 180 cases and 180 controls in order to be able to reject the null hypothesis of an OR equal to 1 with an 80% power. The Power and Sample Size Calculation software program (version 3.0, Dupont WD, Plummer WD, Nashville, TN, USA) was used this calculation. The groups were matched for age and gender, maintaining the proportionality in the different municipalities evaluated. The probability of a type I error associated with the null hypothesis test was 0.05.

The study was conducted in 2010 with adults aged 35 to 44 years, randomly selected from municipalities, districts/blocks and homes. The subjects were selected using two or three-stage cluster sampling: random sampling of districts and blocks (municipalities \geq 50,000 inhabitants) or blocks alone (municipalities $<$ 50,000 inhabitants) and homes.

Five examiners underwent a calibration process. Intra-examiner and inter-examiner Kappa values were 0.80 to 1.00 and 0.81 to 0.92, respectively. Clinical exams were performed under natural light in the home of each participant with the aid of a mouth mirror and periodontal probe, following the recommendations of the WHO. The DMFT (number of decayed, missing and filled teeth) index was employed⁸. The dependent variable was severity of dental caries. The independent variables are listed in Table 1. The selection of

independent variables was based on the conceptual model of distal and proximal risk factors for the outcome (severity of dental caries) proposed by Petersen^{1,2}.

A questionnaire was structured based on the literature for the collection of the independent variables⁹⁻¹¹. Although not formally validated, this questionnaire was tested in a pilot study to determine the understanding of adults. Moreover, the test-retest method was employed to assess the responses of 25 adults on two separate occasions. Concordance between responses on the two separate administrations of the questionnaire was determined and a high degree of reproducibility was demonstrated. A questionnaire is more reliable when it produces the same responses on different occasions¹². The independent variables were dichotomized (Figure 1).

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 18.0), with the level of significance set to 5% ($p < 0.05$) for the Mann-Whitney test and both the bivariate and multivariate logistic regression analysis (backward stepwise method), considering 95% confidence intervals (95%CI)¹³. All variables with a p -value ≤ 0.20 in the bivariate analysis were incorporated in the multivariate analysis; those subsequently achieving a p -value < 0.05 were considered significant and remained in the final model¹⁴.

This study received approval from the Human Research Ethics Committee of the Universidade Federal de Minas Gerais (Brazil) under process number 096/09. All the participants consented to clinical examination and oral interview.

Results

A total of 360 adults participated in the present study (180 cases and 180 controls matched for age and gender). Figure 2 displays the percentage

distribution of DMFT in the different groups. The mean DMFT index was 8.41 ± 3.88 in the control group and 20.13 ± 4.51 in the case group ($p < 0.001$).

Regarding the distal determinants of dental caries severity, the entire sample lived in locations with proper basic sanitation. The majority (97.2%) had at least one year of schooling, did not participate in groups (78.6%), reported being willing to dedicate time to community actions (90.4%), did not participate in community meetings (81.1%), was dissatisfied with access to healthcare services (60.6%), used private/supplementary dental services more than public services (71.8%), had no problems making an appointment (73.2%), knew individuals willing to lend them money (62.8%), did not take illicit drugs (98.6%) and felt that they had the power to make decisions that could change the direction of their lives (75.3%). Table 1 displays the distribution of the independent variables among the case and control groups.

The month minimum salary at the time of the study was R\$510 (equivalent to US\$300). Month household income ranged from US\$0 to US\$5882.35, with a mean income of $US\$925.07 \pm 862.16$ among the cases and $US\$1077.68 \pm 1074.00$ among the controls ($p > 0.05$). Monthl income *per capita* ranged from US\$0 to US\$5176.47, with a mean value of $US\$446.51 \pm 428.27$ among the cases and $US\$571.70 \pm 864.82$ among the controls ($p > 0.05$).

Regarding proximal risk factors for dental caries, the majority of individuals in both group did not regularly use dental services (65.4%), visited the dentist in the previous year (55.9%), preferred salty foods over sweets (82.0%), consumed sugary foods up to four times a day (93.1%), used dental floss (67.8%) and used toothpaste (97.8%).

In the bivariate analysis, dental caries was significantly associated with regular visits to the dentist ($p=0.004$), type of dental service ($p=0.025$), petitioning authorities for community benefits ($p=0.009$) and monthly household income ($p=0.011$). The distal factor *environmental risk-basic sanitation* was not analyzed, as all participants reported living in locations with adequate basic sanitation (trash collection and plumbing connected to the public water supply and sewage system) (Table 2).

The multivariate analysis was performed with the following variables: regular visits to the dentist; type of dental service used most; empowerment; willingness to dedicate time to community actions; problems with making an appointment; use of toothpaste; daily frequency of sugar intake; income; and petitioning authorities for community benefits. Dental caries severity was associated with regular visits to the dentist, income, type of dental service and petitioning authorities for community benefits. The individuals who regularly visited the dentist had an 80% greater chance of having high caries severity than the remaining individuals (OR: 1.8; 95%CI: 1.1 to 3.2). Those who preferentially used private/supplementary dental services had a 2.3 (95%CI: 1.2 to 4.3) greater chance of having high caries severity than those who used public services more. Those with a lower income had a 2.2 (95%CI: 1.3 to 3.9) greater chance of having high caries severity than those with a higher income. Those who reported that the community did not get together in the previous year to petition authorities for community benefits had a 2.1 (95%CI: 1.2 to 3.6) greater chance of having high caries severity than those who resided in regions in which authorities were petitioned for community benefits (Table 3).

Discussion

The age range for assessing the health of adults is from 35 to 44 years⁸. Although all participants in the present study were in this age range, the two groups were matched for age at a proportion of 1:1, which minimized selection bias. As the DMFT index is largely affected by treatment history, an older age could be a confounding factor regarding the greater severity of dental caries. Matching by gender was also important, as in-home studies tend to have a greater participation of women, who are more likely to be found in the residence. In addition, the sex difference in oral health has been documented through time and across cultures. Women's oral health declines more rapidly than men's¹⁵.

A considerable variation in income was found in the present study, running from no income to an income above the national average, reaching as high as twenty times the Brazilian minimum salary. However, no differences were found between the case and control groups with regard to household income or income *per capita*.

In the analysis of the distal factors *healthcare system* and *oral health services*, the fact that most participants used private/supplementary services more may have affected the finding that the majority had no problems making an appointment. On the other hand, a contradiction was found regarding the distal factor *social support network*, as the majority declared being willing to dedicate time to community actions, but did not participate in community meetings.

The same variables that were significantly associated with dental caries severity in the bivariate analysis remained significant in the multivariate analysis

(regular use of dental services, type of service, income and petitioning authorities for community benefits). The multivariate analysis was important for controlling for the effect of confounding variables on the DMFT index. Even while not incorporating any additional variables, this analysis reaffirmed the association of the variables that remained in the final model.

Both distal (income, petitioning authorities and type of service) and proximal (regular use of dental services) were associated with higher dental caries severity ($DMFT \geq 14$) in the present study. Petry *et al.*¹⁶ also found a significant association between the regular use of dental services and worse caries status. In contrast, the regular use of dental services has been demonstrated to be an important factor to a lesser degree of caries severity, as this variable is related to social and behavioral factors and is a recognized determinant in differences regarding caries between populations^{2,17}. In the present study, however, one cannot rule out the possibility of reverse causality, as the greater caries burden likely led the individuals to seek dental services more often, preferentially private/supplementary services. Indeed, the emphasis regarding the care of oral health problems remains centered on restorative treatment, leading to an increase in the number of teeth having undergone some type of clinical intervention¹⁸. Moreover, individuals who visit the dentist more may have received more restorative treatments for factors related to the diagnostic criteria used to determine dental caries¹⁶. It should also be stressed that the execution of restorative treatment is an isolated action that does not consider preventive actions aimed at oral conditions¹⁹.

In the present study, individuals with a lower income had a greater chance of having high dental caries severity. This finding is in agreement with

previous studies reporting an association between poorer oral health status and lower income^{20,21}. In a study by Gilbert *et al.*²², the authors concluded that individuals who are unable to afford dental services had a 2.5-fold greater chance of developing new caries in comparison to those able to afford dental care. Moreover, this association with dental caries is not limited to differences in household income, as income inequity among countries is also associated with this outcome, as demonstrated by Bernabé *et al.*²³.

The chance of having high dental caries severity was greater among the participants who lived in locations in which the community did not get together to petition authorities for benefits in the previous 12 months. This finding may be explained by the notion that greater social capital aggregates value to the health of individuals, reflecting in lesser dental caries severity. Social capital is defined as the characteristics of the organization of a society, such as interpersonal trust, norms of reciprocity and support networks. These characteristics capacitate the members of a social group regarding more effective collective actions designed to achieve common goals²⁴. The lesser caries burden among the participants who lived in locations in which the community petitioned authorities for benefits underscores the importance of social cohesion in the search for the local formulation of public health policies. The social control proposed by the Brazilian public healthcare system ensures the participation of individuals in decision-making forums²⁵ which is directly related to the accumulation of social capital by Brazilian society²⁶. Thus, community participation allows greater influence in the definition of health priorities. The finding in the present study regarding the lesser severity of dental caries (control group) among adults who petitioned authorities for community benefits

underscores the need to consider the effects of the social context on health outcome when carrying out scientific studies^{2,17,24,27}.

The present study has limitations that should be considered. The study was limited to part of the population and territory surrounding the city of Belo Horizonte. However, measures were taken to make the sample more representative of the region studied, such as the random selection of sampling units and the matching of the case and control groups for age and gender. Although the DMFT is the most often used index worldwide, it is not sensitive to the impact of social issues on the oral health of a population²⁸. However, while a new index denominated the International Caries Assessment and Detection System is more specific in the evaluation of the stages of dental caries (white spots through to cavities)²⁹, its practical application in epidemiological studies is questionable. In the present study, the DMFT index was chosen based on its practicality in in-home surveys. However, there is the possibility of underestimating teeth with carious lesions, as the WHO criterion for the diagnosis of dental caries does not involve the use of x-rays, which hinders the detection of hidden and interproximal caries. Moreover, due to the cross-sectional design, the associations between greater dental caries severity and the variables that remained in the final model cannot be interpreted in terms of cause and effect. Despite these limitations, the present study is important as the first case-control study to assess the severity of dental caries in adults in the region investigated. Furthermore, there is a lack of case-control studies involving adults on dental caries and potential socioeconomic and behavioral determinants of this outcome.

The results of the present study underscore the importance of

considering distal and proximal factors in the evaluation of the severity of dental caries, as variables from both of these categories remained associated with the outcome after controlling for confounding factors. Proximal factors of health behavior considered to be protective, such as proper oral hygiene and dietary habits, were not associated with lesser dental caries severity. However, socio-cultural risk factors, income and social support networks may explain the inequalities in the rates of greater dental caries severity among adults. The findings demonstrate that greater dental caries severity persists, especially among those with a lower household income and groups with lesser social cohesion, as aspects of the social context had a statistically significant effect on the severity of dental caries. Thus, greater or lesser social cohesion in a community can play an important role in the explanation of differences in dental caries severity, emphasizing the need for interventions aimed at dental caries based on more efficacious perspectives.

Acknowledgments:

The authors are grateful to the Brazilian fostering agency Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG (Process: APQ-01734-09) for a grant awarded to doctoral student SMC.

Conflicts of interest

The authors declare there are no conflicts of interest related to the present study.

References

1. Petersen PE (2003) 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 Dentistry and Oral Epidemiology* 31 Suppl 1:3-24
2. Petersen PE (2005) Sociobehavioural risk factors in dental caries - international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol* 33:274-279
3. Bullock C, Boath E, Lewis M, Gardam K, Croft P (2001) A case-control study of differences between regular and casual adult attenders in general dental practice. *Prim Dent Care* 8:35-40
4. Plutzer K, Keirse MJ (2011) Incidence and prevention of early childhood caries in one- and two-parent families. *Child Care Health Dev.* 37:5-10
5. [Oscarson N](#), [Lindholm L](#), [Källestål C](#) (2007) The value of caries preventive care among 19-year olds using the contingent valuation method within a cost-benefit approach. [Community Dent Oral Epidemiol.](#) 35:109-117
6. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Day-Estupinan S, Ndiaye C (2005) The global burden of diseases and risk to oral health. *Bulletin of World Health Organization.* Washington 83: 661-669
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE 2010. Accessed <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> on Aug 20, 2011.
8. World Health Organization (1997) *Oral Health surveys: basic methods.* 4th ed. Geneva: WHO.
9. Fleck MPA, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, et al (2000). Aplicação da versão em português do instrumento

- abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-Bref". Rev Saúde Pública 34:178-183
10. Grootaert C, Narayan D, Jones VN, Woolcock M (2003) Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS). Banco Mundial
 11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal (2004) Projeto SB Brasil 2003. Condições de saúde bucal da população brasileira: 2002-2003. Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde
 12. Griep RH, Chor D, Faerstein E, Lopes C (2003) Test-retest reliability of measures of social network in the "Pró-Saúde" Study. Rev Saúde Pública 37:379-385
 13. Hosmer DW, Lemeshow S (1989) Applied Logistic Regression. New York: Wiley
 14. Maldonado G, Greenland S (1983) Simulation study of confounder-selection strategies. American Journal of Epidemiology 138:923-936
 15. Lukacs JR (2011) Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. Clin Oral Invest 15:649-656
 16. Petry PC, Victora CG, Santos IS (2000) Adultos livres de cárie: estudo de casos e controles sobre conhecimentos, atitudes e práticas preventivas. Cad. Saúde Pública 16: 145-153.
 17. Holst D, Schuller AA, Aleksejuniené J, Eriksen HM (2001) Caries in population – a theoretical, causal approach. Eur J Oral Sci 109: 143-148
 18. Busato IMS, Gabardo MCL, França BHS, Moysés SJ, Moysés ST (2011) Avaliação da percepção das equipes de saúde bucal da Secretaria

- Municipal da Saúde de Curitiba (PR) sobre o tratamento restaurador atraumático (ART). *Ciênc. saúde coletiva* 16, suppl.1: 1017-1022
19. Elderton RJ (1997) Changing the course of dental education to meet future requirements. *J Can Dent Assoc* 63:633-639
 20. Skudutyte-Rysstad R, Sandvik L, Aleksejuniene J, Eriksen HM (2009) Dental health and disease determinants among 35-year-old in Oslo, Norway. *Acta Odontologica Scandinavica* 67:50-56
 21. Geyer S, Schneller T, Micheelis W (2010) Social gradients and cumulative effects of income and education on dental health in the Fourth German Oral Health Study. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 38:120-128
 22. Gilbert GH, Duncan RP, Dolan TA, Foerster U (2001) Twenty-four month incidence of root caries among a diverse group of adults. *Caries Res* 35:366-375
 23. Bernabe E, Sheiham A, Sabbah W (2009) Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries. *Caries Res* 43:294-301
 24. Pattussi MP, Hardy R, Sheiham A (2006) The potential impact of neighborhood empowerment on dental caries among adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 34: 344-350
 25. Brasil. Lei Nº 8.142 (1990) Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde – SUS e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área de saúde e outras providências

26. Bastos FA, Santos E, Tovo MF (2009) Capital Social e Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. *Saude soc.* 18: 177-188
27. Bower E, Gulliford M, Eteele J, Newton T (2007) Area deprivation and oral health in Scottish adults: a multilevel study. *Community Dent Oral Epidemiol* 35:118-129
28. Aida J, Ando Y, Oosaka M, Niimi K, Morita M (2008) Contributions of social context to inequality in dental caries: a multilevel analysis of Japanese 3-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:149-156
29. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB (2007) The system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 35:170-178

DISTAL FACTORS
Environmental risk factors – Basic sanitation
Connection to public water supply (yes/no)
Connection to sewage system (yes/no)
Trash collection (yes/no)
Health system and oral health services
Satisfaction with access to health services (yes/no)
Type of dental service used most (public/others = private or supplementary)
Problem scheduling appointment to treat teeth (yes/no)
Socio-cultural risk factors
Household income based on minimum salary in Brazil in 2010 (US\$300) (> US\$600/ ≤ US\$600)
Schooling (literate/illiterate)
Social support network:
Participation in groups (yes/no)
Willing to dedicate time to community activities (yes/no)
Participation in neighborhood meetings (yes/no)
Know persons willing to assist in situation of financial need (yes/no = no and not sure)
Feel safe in relation to crime and violence with alone at home (yes/no)
Persons in neighborhood having petitioned authorities for community benefits in previous year (yes/no)
Feel capable of making decisions that could change the direction in life (empowerment) (yes/no)
PROXIMAL FACTORS
Use of oral health services
Regular visits to the dentist (yes/no)
Visit to dentist in previous 12 months (yes/no)
Risk behavior
Food preference (salty/sweet)
Daily frequency of sugar intake (up to 4 times/more than 4 times)
Daily use of dental floss (yes/no)
Use of toothpaste during brushing (yes/no)

Figure 1 Independent variables; distal and proximal risk factors for dental caries severity

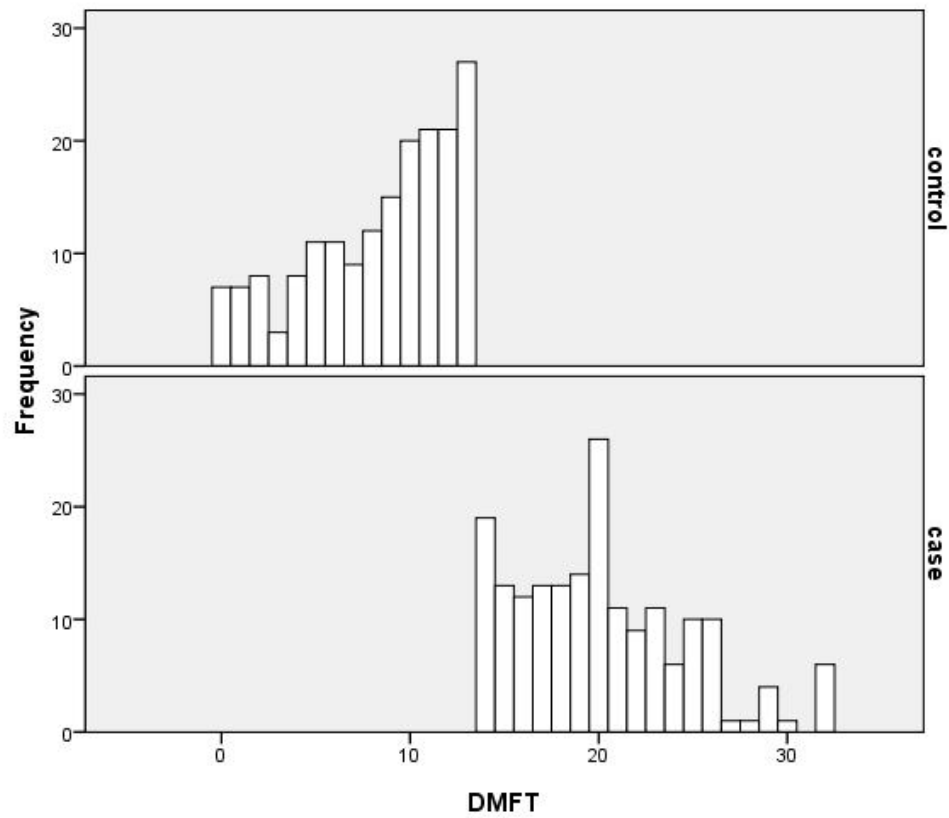


Figure 2 DMFT histogram between cases (≥ 14) and controls (< 14); adults aged 35 to 44 years

Table 1 Distribution of variables between case and control groups

Variables: distal factors	Cases (DMFT\geq14) n=180(%)	Controls (DMFT<14) n=180(%)
Environmental risk factors – Basic sanitation		
Connection to public water supply		
Yes	180 (100.0)	180 (100.0)
No	0 (0.0)	0 (0.0)
Connection to sewage system		
Yes	180 (100.0)	180 (100.0)
No	0 (0.0)	0 (0.0)
Trash collection		
Yes	180 (100.0)	180 (100.0)
No	0 (0.0)	0 (0.0)
Health system and oral health services		
Satisfaction with access to services *		
Yes	69 (38.5)	72 (40.2)
No	110 (61.5)	107 (59.8)
Type of dental service used most *		
Public	41 (22.9)	59 (33.7)
Others	138 (77.1)	116 (66.3)
Problem scheduling appointment *		
Yes	31 (22.8)	43 (30.7)
No	105 (77.2)	97 (69.3)
Socio-cultural risk factors		
Monthly household income		
>R\$1020 or US\$600	86 (47.8)	110 (61.1)
\leq R\$1020 or US\$600	94 (52.2)	70 (38.9)
Schooling*		
Literate	176 (98.9)	172 (95.6)
Illiterate	2 (1.1)	8 (4.4)
Social support network:		
Participation in groups		
Yes	41 (22.8)	36 (20.0)
No	139 (77.2)	144 (80.0)
Willing to dedicate time to community activities *		
Yes	156 (88.1)	166 (92.7)
No	21 (11.9)	13 (7.3)
Participation in neighborhood meetings *		
Yes	32 (17.8)	36 (20.1)
No	148 (82.2)	143 (79.9)
Have persons willing to assist financially		
Yes	112 (62.2)	114 (63.3)
No	68 (37.8)	66 (36.7)
Feel safe at home *		
Yes	64 (35.8)	62 (34.4)
No	115 (64.2)	118 (65.6)

Neighborhood petitioned authorities in previous year *		
Yes	66 (39.5)	94 (53.7)
No	101 (60.5)	81 (46.3)
Empowerment	128 (71.1)	143 (79.4)
Yes	52 (28.9)	37 (20.6)
No		
Variables: Proximal factors	Cases (DMFT\geq14) n=180(%)	Controls (DMFT<14) n=180(%)
Use of oral health services		
Regular use*		
Yes	75 (41.9)	49 (27.4)
No	104 (58.1)	130 (72.6)
Visit to dentist in previous 12 months*		
Yes	105 (59.0)	93 (52.8)
No	73 (41.0)	83 (47.2)
Risk behavior		
Food preference *		
Salty	129 (80.1)	140 (83.8)
Sweet	32 (19.9)	27 (16.2)
Daily frequency of sugar intake *		
Up to 4 times	163 (90.6)	172 (95.6)
More than 4 times	17 (9.4)	8 (32.0)
Daily use of dental floss *		
Yes	127 (71.8)	115 (63.9)
No	50 (28.2)	65 (36.1)
Use of toothpaste *		
Yes	158 (96.3)	157 (99.4)
No	6 (3.7)	1 (0.6)

*presence of missing data

Table 2 Unadjusted effect of distal and proximal variables on outcome (high dental caries severity); conditional logistic regression analysis

Variables: distal factors	Unadjusted odds ratio (95% confidence interval)	p-value
Health system and oral health services		
Satisfaction with access to services *		
Yes	1	
No	0.9 (0.6-1.4)	0.746
Type of dental service used most *		
Private/supplementary	1.7 (1.1-2.7)	
Public	1	0.025
Problem scheduling appointment *		
No	1.5 (0.9-2.6)	
Yes	1	0.139
Socio-cultural risk factors		
Monthly household income		
>R\$1020 or US\$600	1	
≤ R\$1020 or US\$600	1.7 (1.1-2.6)	0.011
Schooling		
Literate	1	
Illiterate	0.2 (0.1-1.2)	0.077
Social support network:		
Participation in groups		
Yes	1	
No	0.9 (0.5-1.4)	0.521
Willing to dedicate time to community activities*		
Yes	1	
No	1.7 (0.8-3.6)	0.143
Participation in neighborhood meetings *		
Yes	1	
No	1.2 (0.7-2.0)	0.573
Have persons willing to assist financially		
Yes	1	
No	1.1 (0.7-1.6)	0.827
Feel safe at home *		
Yes	1	
No	0.9 (0.6-1.5)	0.795
Neighborhood petitioned authorities in previous year *		
Yes	1	
No	1.8 (1.2-2.7)	0.009
Empowerment		

Yes	1	
No	1.6 (1.0-2.6)	0.068
Variables: proximal factors	Unadjusted odds ratio (95% confidence interval)	p-value
Use of oral health services		
Regular use*		
Yes	1.9 (1.2-3.0)	
No	1	0.004
Visit to dentist in previous 12 months *		
Yes	1	
No	0.8 (0.5-1.2)	0.244
Risk behavior		
Food preference *		
Salty	1	
Sweet	1.3 (0.7-2.3)	0.383
Daily frequency of sugar intake *		
Up to 4 times	1	
More than 4 times	2.2 (0.9-5.3)	0.068
Daily use of dental floss *		
Yes	1	
No	0.7 (0.5-1.1)	1.113
Use of toothpaste *		
Yes	1	
No	6.0 (0.7-50.1)	0.100

* presence of missing data

Table 3 Unadjusted and adjusted data regarding variables significantly associated with outcome (high dental caries severity)

Variables: distal factors	Unadjusted odds ratio (95% confidence interval)	Adjusted odds ratio (95% confidence interval)	p-value (adjusted)
Health system and oral health services			
Type of dental service used most*			
Private/supplementary	1.7 (1.1-2.7)	2.3 (1.2-4.3)	0.008
Public	1	1	
Socio-cultural risk factors			
Monthly household income			
>R\$1020 or US\$600	1	1	0.005
≤ R\$1020 or US\$600	1.7 (1.1-2.6)	2.2 (1.3-3.9)	
Neighborhood petitioned authorities in previous year *			
Yes	1	1	0.006
No	1.8 (1.2-2.7)	2.1 (1.2-3.6)	
Variable: proximal factors			
Use of oral health services			
Regular use*			
Yes	1.9 (1.2-3.0)	1.8 (1.1-3.2)	0.031
No	1	1	

*Presence of missing data

CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

O modelo explicativo da cárie dentária sofreu modificações ao longo do tempo. A cárie passou a ser compreendida, também, pelas interações entre as condições gerais das estruturas sociais e particulares.

Ademais, com base nos resultados do estudo de revisão sistemática, apresentados nesta tese, sugere-se haver evidências de que piores indicadores socioeconômicos, por exemplo, a escolaridade, renda e ocupação estejam associados à maior gravidade de cárie dentária na população adulta, apesar da variabilidade metodológica e dos indicadores socioeconômicos e critérios de classificação da cárie adotados nos estudos avaliados.

Diante das mudanças nos modelos teóricos de explicação da cárie e a potencial associação da doença com os determinantes sociais, almejou-se traçar um panorama epidemiológico da saúde bucal de adultos. E, para isso, conduziu-se a pesquisa de campo na população adulta residente na região urbana de municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, quanto aos aspectos epidemiológicos da cárie dentária.

A pesquisa revelou alta gravidade de cárie dentária em adultos de 35 a 44 anos, sendo que a maior gravidade foi associada às características individuais dos adultos, aos comportamentos em saúde e aos fatores relacionados à estrutura e ao contexto social em que eles vivem.

O estudo caso controle corrobora a influência do contexto social na produção da cárie dentária, uma vez que os adultos com menor carga de doença residem em comunidades que relataram ter feito petições de melhorias comunitárias aos governantes locais. Assim, os resultados reforçam a importância da coesão social em busca de formulação local de políticas

públicas de saúde, já que a participação comunitária pode ter influenciado na definição de prioridades em saúde e refletido em melhores condições de saúde bucal. Contudo, por se tratar de desenho de estudo transversal, os resultados aqui apresentados não devem ter nenhuma interpretação de causa.

Este estudo tem relevância por ser o primeiro que avaliou a gravidade da cárie dentária em adultos, na região estudada. E, para garantir a representatividade da amostra estudada para a população adulta residente na região urbana do entorno de Belo Horizonte, algumas medidas foram tomadas: agrupamento de municípios conforme o porte populacional e indicadores sociais, sorteio aleatório das unidades amostrais e incorporação de pesos de expansão na análise estatística dos dados. Nesse sentido, os achados descritos nesta tese poderão servir para embasar os gestores públicos de saúde e os profissionais da área odontológica no planejamento de ações de saúde bucal junto aos municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Contudo, os resultados, desta tese, mostram a necessidade de propor ações não somente as assistenciais em saúde, mas ações de intervenções dentro de novas perspectivas. Exemplificando, podem-se destacar: ações para o desenvolvimento de habilidades de discussão dos problemas comunitários; ações que capacitem as pessoas para a tomada de decisões (empoderamento) e para a elaboração de petições coletivas; ações que estimulem a participação em reuniões abertas e que fortaleçam a coesão social e o controle social no setor saúde. Portanto, há necessidade de incorporar ações comunitárias, para que, de fato, a ação política agregue valor à saúde bucal dos adultos. Então, o conhecimento gerado neste estudo da saúde coletiva poderá contribuir para a

ação política junto aos adultos residentes nos municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Para os pesquisadores de saúde bucal, os resultados aqui apresentados reforçaram a necessidade de não serem negligenciados, no planejamento de levantamentos epidemiológicos de saúde bucal, os efeitos do contexto social sobre o processo saúde-doença.

REFERÊNCIAS
CONSIDERAÇÕES INICIAIS
POPULAÇÃO E MÉTODO

REFERÊNCIAS

BEDOS, C.; BRODEUR, J.M.; ARPIN. S.; NICOLAU, B. Dental caries experience: a two-generation study. *J Dent Res*, v.84, n.10, p.931-936, Oct. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde. Divisão Nacional de Saúde Bucal. Fundação Serviços de Saúde Pública. *Levantamento Epidemiológico em Saúde Bucal: Brasil, zona urbana*, 1986. Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1988. 137 p. Tab. (Estudos e Projetos, 4).

BRASIL. *Lei Nº 8080 de 19 de setembro de 1990*. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lei8080.pdf>>. Acesso em: 20 de jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.196, de 10 de outubro de 1996. *Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Brasília: MS, 1996. 14p.

BRASIL. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação de Desenvolvimento de Práticas da Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. *Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000 – manual do coordenador*. Brasília. DF. Ministério da Saúde. 2001a. 53p.

BRASIL. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação de Desenvolvimento de Práticas da Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. *Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000 – manual do calibrador*. Brasília. DF. Ministério da Saúde. 2001b.27p.

Brasil. Ministério da Saúde. *Quantos Brasis? Equidade para Alocação de recursos no SUS*. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. (CD-ROM).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal. *Projeto SB Brasil 2003*. Condições de saúde bucal da população brasileira: 2002-2003. Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 68p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. *SB Brasil 2010*. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 92p.

COHEN, J.A. Coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, Durham, v. 20, n.1, p. 37-46, Apr. 1960.

COMMISSION ON SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH (CSDH). *Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final report of the Commission on Social Determinants of Health*. Geneva: WHO.2008. 256p.

CYPRIANO, S.; SOUSA, M.L.R.; WADA, R.S. A aplicabilidade atual dos índices simplificados de Viegas nos Levantamentos epidemiológicos da cárie dentária. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p.1495-1502, Nov./Dez. 2004.

DARGATZ, D.A.; HILL, G.W. Analysis of survey data. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 28, n.1, p.225-237, Apr.1996.

FLECK, M.P.A.; LEAL, O.F.; LOUZADA, S.; XAVIER, M.; CHACHAMOVICH, E.; VIEIRA, G.; SANTOS, L; PINZON, V. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS

(WHOQOL-100). *Rev Bras Psiquiatr*, São Paulo, v.21, n.1, p.19-23, Jan./Mar.1999.

FRAZÃO, P.; NARVAI, P.C. Sócio-environmental factors associated with dental occlusion in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v.129, n.6, p.809-816, Jun. 2006.

GREELAND, S. Modeling and variable selection in epidemiologic analyses. *American Journal of Public Health, USA*, v.79, n.3, p.340-349, Mar. 1989.

GRIEP, R.H.; CHOR, D.; FAERSTEIN, E.; LOPES, C. Test-retest reliability of measures of social network in the "Pró-Saúde" Study. *Rev Saude Publica, São Paulo*, v.37, n.3, p. 379-385, Jun.2003.

GROOTAERT, C.; NARAYAN, D.; JONES, V.N.; WOOLCOCK, M. *Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS)*. World Bank, Grupo Temático sobre Capital Social, Jun. 2003.73p.

HOLST, D.; SCHULLER, A.A.; ALEKSEJUNIENÉ, J.; ERIKSEN, H.M. Caries in population – a theoretical, causal approach. *Eur J Oral Sci*, v.109, n.3, p.143-148, Jun. 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07 outubro 2008.

KITAMURA, E.S.; LEITE, I.C.G. Correlação entre índice de desenvolvimento humano e cárie dentária em uma amostra de municípios mineiros: implicações para a inclusão da odontologia na estratégia saúde da família. *Rev APS, Juiz de Fora*, v.12, n.2, p.140-149, Abr./Jun. 2009.

LEVY, P.; LEMESHOW, S. *Sampling for health professionals*. Belmont, Calif.: Lifetime Learning Publications, 1980. 320p.

MARK MCGILLIVRAY; HOWARD, W. "Measuring development? The UNDP's human development index". *J Int Dev.*, v.5, n.2, p.183–192, Mar./Apr.2006.

MARMOT, M. Social determinants of health: from observation to policy. *The Medical Journal of Australia*, v.172, n.8, p.379-382, Apr.2000.

MARMOT, M. Social determinants of health inequalities. *The Lancet*, v.365, n.9464, p.1099-1104, Mar.2005.

MARMOT, M. Achieving health equity: from root causes to fair outcomes. *The Lancet*, v.370, n. 9593, p.1153-1163, Sept. 2007.

PETERSEN, P.E. Sociobehavioural risk factors in dental caries- international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol*, v.33, n.4, p.274-279, Aug.2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). *Levantamento epidemiológico básico de saúde bucal: manual de instruções/ Epidemiological oral health surveys: basics methods*. São Paulo: Santos, 1991. 53p.

PETERSEN, P.E.; BOURGEOIS, D.; OGAWA, H.; DAY-ESTUPINAN, S.; NDIAYE, C. The global burden of diseases and risk to oral health. *Bulletin of World Health Organization*. Washington, v.83, n.9, p.661-669. Sept. 2005.

PIOVANO, S.; BORDONI, N.; DONO, R.; ARGENTIERI, A.B; COHEN, A.S.; KLEMONSKIS, G.L.; MACUCHO, M.E.; PEDEMONTE, S.A.; PISTOCHINI, A.B.; SQUASSI, A.F. Estado dentário em niños, adolescentes y adultos de la Ciudad autónoma de Buenos Aires. *Revista de la Facultad de Odontología-UBA*. Buenos Aires, v. 23, n. 54/55, p.34-42, 2008.

SILVA, D.D.; SOUSA, M.L.R.; WALDA, R.S. Saúde bucal em adultos e idosos na cidade de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v.20, n.2, p. 626-631, Mar./Abr. 2004.

SZWARCWALD, C.L.; DAMACENA, G.N. Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados.

Rev Bras Epidemiol, São Paulo, v.11, supp.1, p.38-45, Mai.2008.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Oral Health surveys: basic methods*.

4th ed. Genova: WHO. 1997. 47p.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Características demográficas e socioeconômicas dos municípios do entorno de Belo Horizonte

Quadro 1. Distribuição dos municípios segundo o número de habitantes, região do entorno de Belo Horizonte, 2008.

Grupo I (3.757-8.858 hab.)	Grupo II (8.953-23.282 hab.)	Grupo III (25.627-64.352,5 hab.)	Grupo IV (72.207-608.650 hab.)
Baldim Capim Branco Confins Florestal Nova União Rio Acima Rio Manso Taquaraçu de Minas	Itaguara Itatiaiuçu Jaboticatubas Juatuba Mario Campos Raposos São Joaquim de Bicas São José da Lapa Sarzedo	Brumadinho Caeté Esmeraldas Igarapé Lagoa Santa Mateus Leme Matozinhos Pedro Leopoldo	Betim Contagem Ibirité Nova Lima Ribeirão das Neves Sabará Santa Luzia Vespasiano

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2008).

Quadro 2: Indicadores de condições de vida da população dos municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 2002.

Município	População em 2000	Índice Biológico	Índice Renda	Índice Habitação	Índice Educação	Índice dos Serviços de Saúde	ICVS
Baldim	8.155	0,635	0,235	0,670	0,801	0,436	0,555
Betim	306.675	0,532	0,490	0,845	0,894	0,289	0,610
Brumadinho	26.614	0,598	0,567	0,767	0,863	0,389	0,637
Caeté	36.299	0,665	0,467	0,831	0,892	0,326	0,636
Capim Branco	7.900	0,590	0,342	0,743	0,846	0,503	0,605
Confins	4.880	0,587	0,478	0,644	0,873	0,239	0,564
Contagem	538.017	0,632	0,618	0,891	0,947	0,248	0,667
Esmeraldas	47.090	0,426	0,325	0,510	0,833	0,108	0,440
Florestal	5.647	0,590	0,474	0,824	0,884	0,171	0,588
Ibirité	133.044	0,483	0,379	0,782	0,879	0,179	0,540
Igarapé	24.838	0,493	0,409	0,720	0,835	0,158	0,523
Itaguara	11.302	0,637	0,330	0,766	0,835	0,423	0,598
Itatiaiuçu	8.517	0,519	0,342	0,699	0,778	0,217	0,511
Jaboticatubas	13.530	0,589	0,250	0,572	0,746	0,338	0,499
Nova União	5.427	0,596	0,230	0,662	0,725	0,276	0,498
Juatuba	16.389	0,500	0,359	0,719	0,837	0,303	0,544
Lagoa Santa	37.872	0,610	0,624	0,700	0,905	0,235	0,615
Mário Campos	10.535	0,493	0,379	0,670	0,831	0,168	0,508
Mateus Leme	24.144	0,573	0,376	0,698	0,837	0,436	0,584
Matozinhos	30.164	0,581	0,481	0,788	0,896	0,415	0,632
Nova Lima	64.387	0,679	0,722	0,903	0,956	0,477	0,747
Pedro Leopoldo	53.957	0,644	0,533	0,811	0,909	0,395	0,658
Raposos	14.289	0,650	0,442	0,839	0,892	0,297	0,624
Ribeirão das Neves	246.846	0,497	0,387	0,734	0,877	0,211	0,541
Rio Acima	7.658	0,578	0,364	0,823	0,846	0,298	0,582
Rio Manso	4.646	0,566	0,208	0,513	0,742	0,177	0,441
Sabará	115.352	0,588	0,473	0,817	0,903	0,231	0,602
Santa Luzia	184.903	0,551	0,434	0,822	0,907	0,220	0,587
São Joaquim de Bicas	18.152	0,459	0,362	0,656	0,795	0,167	0,488
São José da Lapa	15.000	0,544	0,465	0,750	0,894	0,307	0,592
Sarzedo	17.274	0,520	0,481	0,805	0,890	0,162	0,572
Taquaraçu de Minas	3.491	0,469	0,225	0,527	0,780	0,162	0,433
Vespasiano	76.422	0,520	0,409	0,753	0,873	0,455	0,602

Fonte: Brasil (2002) - Brasil. Ministério da Saúde. *Quantos Brasis? Equidade para Alocação de recursos no SUS*. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. (CD-ROM).

Quadro 3: Médias e desvio padrão dos indicadores sociais dos grupos de municípios amostrados e não amostrados. Índice de condições de vida- ICV. Municípios do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Indicadores sociais	Municípios amostrados	Municípios não amostrados	p
ICVS	0,558(±0,066)	0,574(±0,071)	0,536*
ICV renda	0,380(±0,103)	0,425(±0,125)	0,369*
ICV habitação	0,724(±0,010)	0,738(±0,105)	0,742*
ICV educação	0,843(±0,051)	0,858(±0,059)	0,529*
ICV serviços de saúde	0,294(±0,113)	0,283(±0,111)	0,808*
ICV biológico	0,547(±0,068)	0,569(±0,063)	0,417*
IDH	0,752(±0,020)	0,753(±0,031)	0,721**

*Teste t (*student*) - ** Teste *Mann-Whitney*

Fonte: Brasil (2002)

Quadro 4: Distribuição proporcional da amostra, segundo unidades amostrais primárias, região do entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Municípios	Amostra*
Baldim	12
Betim	765
Caeté	98
Igarapé	54
Itatiaiuçu	15
Taquaraçu de Minas	8
São José da Lapa	31
Vespasiano	167
Total	1150

*Alocação proporcional conforme população de 35-44 anos. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008).

APÊNDICE B

Questionário da pesquisa de campo

A SAÚDE BUCAL DOS ADULTOS DA REGIAO METROPOLITANA - 2010

Nome do Examinador: _____

Município: _____ **Data Exame:** ____/____/2010

Setor censitário: _____ **Quadra/Quarteirão:** _____

1. Idade (em anos): _____

2. Sexo: 1) Masculino 2) Feminino

3 - Sua cor é: 1) Branca 2) Preta 3) Amarela 4) Parda 5) Indígena

4 - Estado civil:

1) Casado (a) / Amasiado (a)

2) Separado (a) / Desquitado (a)

3) Divorciado (a)

4) Viúvo (a)

5) Solteiro (a)

5- Peso relatado: _____ **6- Altura relatada:** _____

7- Renda familiar (em reais)/ N° pessoas que moram na casa

_____/_____

8- Grau de escolaridade: _____

9- Em que você trabalha? _____

10- Tipo de construção do domicílio:

1 – alvenaria (tijolo) 2 – outro tipo _____

11 - A forma de abastecimento de água utilizada na sua casa é:

1) rede geral canalizada 2) poço ou nascente 3) Não canalizada

4) outra _____

12 - No seu domicílio, terreno ou propriedade existe sanitário?

1) Sim 2) Não

13 - O banheiro ou sanitário da sua casa é ligado a:

1) rede geral de esgoto ou pluvial 2) fossa 3) vala 4) rio, lago ou mar

5) outra _____

14 - O lixo deste domicílio é:

1) coletado por serviço de limpeza

2) colocado em caçamba de serviço de limpeza

3) queimado (na propriedade)

4) enterrado (na propriedade)

5) jogado em rio, lago ou mar

- 6) jogado em terreno baldio ou logradouro
7) tem outro destino _____

15- Avaliação do seu estado de saúde:

- 1) Muito ruim 2) Ruim 3) Regular 4) Boa 5) Muito boa

16- Há quanto tempo (em anos) você mora neste local? _____

17- Você tem religião? 1) Sim 2) Não

Qual? _____

18- De quantos grupos você faz parte? _____

[Se você respondeu **ZERO**, passe para a **questão 06**].

19-. De todos os grupos de que você ou membros da sua casa fazem parte, qual é o mais importante? [Nome do grupo]

20- Pensando nos membros deste grupo, a maioria deles é do(a) mesmo(a)...

- A. **Religião:** 1) Sim 2) Não
B. **Sexo:** 1) Sim 2) Não
C. **Raça/Etnia:** 1) Sim 2) Não
D. **Ocupação** (trabalho): 1) Sim 2) Não
E. **Escolaridade:** 1) Sim 2) Não

21- Este grupo trabalha ou tem alguma relação com outros grupos fora do bairro?

- 1) Sim 2) Não

22- Quantos amigos próximos você diria que tem hoje? _____

23- Caso você precise de dinheiro, há pessoas dispostas a lhe emprestar, tirando seus familiares?

- 1) Sim
2) Não tenho certeza
3) Não

24- Falando em geral, você diria que se pode confiar na maioria das pessoas ou nunca é demais ter cuidado ao lidar com as pessoas?

- 1) Pode-se confiar nas pessoas 2) Nunca é demais ter cuidado

Em geral, você concorda ou discorda das seguintes afirmações:

25- A maioria das pessoas neste bairro está disposta a ajudar caso você precise.

- 1) Concordo

- 2) Nem concordo nem discordo
- 3) Discordo

26- Neste bairro é preciso estar atento ou alguém pode tirar vantagem de você.

- 1) Concordo
- 2) Nem concordo nem discordo
- 3) Discordo

27- O quanto você confia em...

A. Membros da prefeitura

- 1) Confio
- 2) Nem muito nem pouco
- 3) Desconfio

B. Membros da presidência da República

- 1) Confio
- 2) Nem muito nem pouco
- 3) Desconfio

28- Se um projeto da comunidade não lhe beneficia diretamente, mas traz benefícios para as pessoas do bairro você contribuiria com:

- A. seu tempo para o projeto?** 1) Sim 2) Não
B. seu dinheiro para o projeto? 1) Sim 2) Não

29- No último ano, você participou de alguma atividade comunitária para pedir algum benefício para o bairro?

- 1) Sim 2) Não

[se você respondeu **NÃO**, vá para a **questão 14**]

30- Quantas vezes? _____

31- Se faltar água no seu bairro, qual é a probabilidade de que as pessoas cooperem para resolver este problema?

- 1) Muito provável
- 2) Nem provável, nem improvável
- 3) Muito improvável

32- No último mês, com que frequência você fez ou recebeu um telefonema?

- 1) Pouco
- 2) Mais ou menos
- 3) Muito

33- Quais são as três fontes de informação mais importantes a respeito do que o governo faz? (Marcar pelo menos uma alternativa)

- 1. Parentes, amigos e vizinhos;
- 2. Grupos ou associações;
- 3. Colegas de trabalho;

- 4. Jornal;
- 5. Revista;
- 6. Rádio;
- 7. Televisão;

8. Internet

34- Até que ponto você diria que as pessoas são diferentes no seu bairro?

- 1) Muito diferentes
- 2) Mais ou menos diferentes
- 3) Pouco diferentes

35- Algumas dessas diferenças causam problemas? 1) Sim 2) Não

[Se você respondeu **NÃO**, vá para **questão 21**]

36- Quais são as duas diferenças que mais freqüentemente causam problemas? (marcar pelo menos 1 alternativa)

- | | |
|--|---|
| | 1. Diferenças de educação |
| | 2. Diferenças de posição social |
| | 3. Diferenças entre homens e mulheres |
| | 4. Diferenças entre os mais novos e os mais velhos |
| | 5. Diferenças entre moradores antigos e novos moradores |
| | 6. Diferenças de partido político |
| | 7. Diferenças entre crenças religiosas |
| | 8. Diferenças de raça/etnia |
| | 9. Outras diferenças |

37- Alguma vez esses problemas levaram à violência? 1) Sim 2) Não

38- Quantas vezes, no último mês, você se reuniu com outras pessoas para comer ou beber? _____ [Se a resposta for **ZERO**, vá para questão 23]

39- Alguma dessas pessoas era...

- | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|
| A. de raça diferente? | 1) Sim | 2) Não |
| B. de situação econômica diferente? | 1) Sim | 2) Não |
| C. de posição social diferente? | 1) Sim | 2) Não |
| D. de religião diferente? | 1) Sim | 2) Não |

40- Em geral, como você se sente em relação ao crime e à violência quando está sozinho(a) em casa?

- 1) Seguro
- 2) Nem seguro nem inseguro
- 3) Inseguro

41- Em geral, você se considera uma pessoa...

- 1) Feliz
- 2) Nem feliz, nem infeliz
- 3) Infeliz

42- Você sente que tem poder para tomar decisões que podem mudar o rumo da sua vida?

- 1) Incapaz
- 2) Nem capaz, nem incapaz
- 3) Capaz

43- No último ano, quantas vezes as pessoas deste bairro pediram algum benefício para comunidade aos membros do governo ou líderes políticos?

- 1) Nunca
- 2) Apenas 1 vez
- 3) Algumas vezes [menos que 5]
- 4) Muitas vezes [mais que 5]

44- Você votou nas últimas eleições?

- 1) Sim
- 2) Não

1. Como você avaliaria sua qualidade de vida?

- 1) Muito ruim
- 2) Ruim
- 3) Nem ruim nem boa
- 4) Boa
- 5) Muito boa

2. Quão satisfeito você está com sua saúde?

- 1) Muito insatisfeito
- 2) Insatisfeito
- 3) Nem satisfeito nem insatisfeito
- 4) Satisfeito
- 5) Muito Satisfeito

	<i>Nada</i>	<i>Muito pouco</i>	<i>Mais ou menos</i>	<i>Bastante</i>	<i>Extremamente</i>
3. Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4. O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5. O quanto você aproveita sua vida?	1	2	3	4	5
6. Em que medida você acha que sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7. O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8. Quão seguro você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9. Quão saudável é seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

	<i>Nada</i>	<i>Muito pouco</i>	<i>Médio</i>	<i>Muito</i>	<i>Completamente</i>
10. Você tem energia suficiente para o seu dia a dia?	1	2	3	4	5
11. Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12. Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13. Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia a dia?	1	2	3	4	5
14. Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

15. Quão bem você é capaz de se locomover?

- 1) Muito ruim
- 2) Ruim
- 3) Nem ruim nem bom
- 4) Bom
- 5) Muito bom

	<i>Muito insatisfeito</i>	<i>Insatisfeito</i>	<i>Nem satisfeito o nem insatisfeito</i>	<i>Satisfeito</i>	<i>Muito Satisfeito</i>
16. Quão satisfeito você está com seu sono?	1	2	3	4	5
17. Quão satisfeito você está com sua capacidade de desempenhar as atividades no seu dia a dia?	1	2	3	4	5
18. Quão satisfeito com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19. Quão satisfeito você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20. Quão satisfeito você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21. Quão satisfeito você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22. Quão satisfeito você está com o apoio que recebe dos seus amigos?	1	2	3	4	5
23. Quão satisfeito você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5

24. Quão satisfeito você está com o acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25. Quão satisfeito você está com seus meios de transporte?	1	2	3	4	5

26. Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?

- 1) Nunca
- 2) Algumas vezes
- 3) Frequentemente
- 4) Muito frequente
- 5) Sempre

	<i>Muito</i>	<i>Pouco</i>	<i>Não</i>	<i>Não respondeu</i>
01- Realiza atividades físicas no trabalho ou como esporte	1	2	3	4
02- Fuma cigarros	1	2	3	4
03- Usa drogas como maconha e cocaína	1	2	3	4
04- Usa remédios exageradamente	1	2	3	4
05- Ingere bebidas que contém cafeína (café, chá ou refrigerantes)	1	2	3	4
06- Ingere bebidas alcoólicas	1	2	3	4
07- Dirige após beber	1	2	3	4
08- Dorme bem e me sinto descansado	1	2	3	4
09- Usa cinto de segurança	1	2	3	4
10- É capaz de lidar com o estresse do meu dia-a-dia	1	2	3	4
11- Relaxa e desfruta do seu tempo de lazer	1	2	3	4
12- Pratica sexo seguro	1	2	3	4

01- Você vai ao dentista regularmente?

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Não lembro
- 4) Não respondeu

02- Qual dos serviços de saúde odontológico você mais utiliza?

- 1) Serviço Público
- 2) Consultório Particular
- 3) Medicina de grupo/plano empresa
- 4) Plano privado de saúde
- 5) Clínica
- 6) Não lembro
- 7) Não respondeu
- 8) Outro _____

03- Você consultou algum dentista no último ano?

- 1) Sim **Quantas vezes?** _____

- 2) Não
- 3) Não lembro
- 4) Não respondeu

04- Você teve problema para conseguir uma vaga para tratar os dentes:

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Não lembro
- 4) Não respondeu

05- Qual foi o motivo da sua última consulta ao dentista:

- 1) Dor
- 2) Prevenção
- 3) Tratar cárie
- 4) Tratar problemas de gengiva
- 5) Outros _____

	Sim	Não	Não lem bro	Não responde u
01- Você usa escova de dente	1	2	3	4
02- Você usa fio dental	1	2	3	4
03- Você usa pasta de dente	1	2	3	4

04 – Quantas vezes você come ao dia: _____

05- Você prefere mais alimentos: 1 – Salgados 2 - Doces

06- Quantas vezes você come algum alimento doce por dia: _____

01- Você tem algum problema de saúde geral que te causa dor?

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Não lembro
- 4) Não respondeu

02- Nos últimos 6 meses você sentiu dor de dente?

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Não lembro
- 4) Não respondeu

Apenas se a resposta for SIM, continue a entrevista

03– Quando está com dor de dente qual dos serviços odontológicos que você mais procura:

- 1) Serviço Público
- 2) Consultório Particular
- 3) Medicina de grupo/plano empresa
- 4) Plano privado de saúde
- 5) Clínica
- 6) Não lembro
- 7) Não respondeu

04– Qual a intensidade da sua dor de dente?

- 1) Fraca
- 2) Um pouco forte
- 3) Forte
- 4) Insuportável

05- Quanto tempo (em dias) durou sua última dor de dente: _____

Nos últimos 6 meses...	Sim	Não	Não lembro	Não respondeu
06- Teve problema para ser atendido na urgência quando estava com dor de dente?	1	2	3	4
07- Você sentiu dor de dente comendo alimentos doces?	1	2	3	4
08- Você sentiu dor de dente comendo alimentos frios?	1	2	3	4
09- Você sentiu dor de dente comendo alimentos quentes?	1	2	3	4
10- Você sentiu dor de dente espontânea?	1	2	3	4
11- Você sentiu dor de dente enquanto mordida os alimentos?	1	2	3	4
12- Você sentiu dor de dente porque tinha dente mole na boca?	1	2	3	4
13- Sua dor de dente te impediu de comer?	1	2	3	4
14- Sua dor de dente te impediu de dormir ou descansar?	1	2	3	4
15- Sua dor de dente te impediu de limpar seus dentes?	1	2	3	4
16- Sua dor de dente te impediu de sorrir, gargalhar ou mostra seus dentes?	1	2	3	4
17- Sua dor de dente te deixou nervoso?	1	2	3	4
18- Sua dor de dente te impediu de se divertir com outras pessoas?	1	2	3	4
19- Você teve que perder horas de trabalho devido à dor de dente espontânea?	1	2	3	4

APÊNDICE C



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Odontologia

Departamento de Odontologia Social e Preventiva

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) a participar de um trabalho de pesquisa chamado “**A saúde bucal dos adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (zona urbana): aspectos objetivos e subjetivos**”. Nós gostaríamos de conhecer quem você é, como está a sua vida e também a saúde da sua boca.

Para isto, gostaríamos de contar com a sua preciosa ajuda durante alguns minutos para nos receber em sua casa. Faremos o seguinte: um exame da sua boca com materiais esterilizados (livre de germes) e pediremos que o Sr (a) responda um questionário. Serão feitas perguntas sobre diferentes aspectos de sua vida: sua saúde física, sua vida emocional, sua relação com amigos e familiares, seu meio ambiente, se já sentiu dor de dente, entre outras. Não faremos nenhum tratamento na sua boca ou nos seus dentes.

Lembramos que a sua participação neste estudo é muito importante, anônima e voluntária. Você tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento. Asseguramos que todas as informações prestadas pelo Sr (a) são sigilosas e serão utilizadas somente para esta pesquisa. A divulgação das informações será anônima e em conjunto com as respostas de um grupo de pessoas.

Declaração de Consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi bem explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Assinatura do participante ou representante legal

_____/_____/_____
Data

Obrigado por sua colaboração e por merecer sua confiança!

**Está com alguma dúvida? Não fique com vergonha de nos perguntar!
Falar com:**

Dr. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu (pesquisador responsável)
Tel.: 31 96993493/ 31 34092474
E-mail: maurohenrique@ufmg.br

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/UFMG
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005 CEP:
31270-901 – BH – MG / Telefax: 31 34094592
E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXOS

ANEXO A**Aprovação do projeto de pesquisa no Comitê de Ética em Pesquisa**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 096/09

Interessado(a): Prof. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu
Departamento de Odontologia Social e Preventiva
Faculdade de Odontologia - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de maio de 2009, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**A saúde bucal dos adultos na região metropolitana de Belo Horizonte (zona urbana): aspectos objetivos e subjetivos**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B

Comprovante de aceite do Artigo 1

Artigo 1:

Aceite 1227.pdf - Adobe Reader

Arquivo Editar Visualizar Documento Ferramentas Janela Ajuda

1 / 1 75% Localizar

**Pesquisa Brasileira em
Odontopediatria e Clínica Integrada**

Parecer Editorial

João Pessoa, 13 de março de 2012

Ilmo(a)s Sr.(a)s.

Simone de Melo Costa
Ana Karoline Adelário
Mara Vasconcelos
Mauro Henrique Nogueira Guimarães Abreu

Servimo-nos da presente para informar que o artigo "*Modelos Explicativos da Cárie Dentária: Do Organicista ao Ecológico*", submetido à apreciação da Comissão Editorial desta Revista, foi **ACEITO** para publicação, estando prevista sua publicação no volume 12, número 2, referente aos meses de abril/junho de 2012.

Aproveitamos para reiterar os votos de protesto e estima.

Ana Maria Gondim Valença

Profa. Ana Maria Gondim Valença
Editora Adjunta

Iniciar artigo modelos explic... SIMONE MELO (F:) Aceite 1227.pdf - Ad... 11:42

ANEXO C**Comprovante de submissão do Artigo 2**

Dear Dr. Abreu,

Thank you very much for uploading the following manuscript to the MDPI submission and editorial system at www.mdpi.com. One of our editors will be in touch with you soon.

Manuscript ID: ijerph-19104

Type of manuscript: Article

Title: Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults

Authors: Simone Costa, Carolina Martins, Maria De Lourdes Bonfim, Livia Zina, Saul Paiva, Isabela Pordeus, Mauro Henrique Abreu *

Received: 25 May 2012

Submitted to special issue: Social and Environmental Determinants of Oral Health,

http://www.mdpi.com/journal/ijerph/special_issues/oral_health/

Kind regards,

MDPI AG

--

IJERPH Editorial Office

Postfach, CH-4005 Basel, Switzerland

Office: Kandererstrasse 25, CH-4057 Basel

Tel. [+41 61 683 77 34](tel:+41616837734) (office)

Fax [+41 61 302 89 18](tel:+41613028918) (office)

E-mail: ijerph@mdpi.com

<http://www.mdpi.com/journal/ijerph/>

ANEXO D
Comprovante de submissão do Artigo 3

Artigo 3:

Dear Prof Abreu

Thank you for submitting your article. This acknowledgement and any queries below are for the contact author. This e-mail has also been copied to each author on the paper, as well as the person submitting. Please bear in mind that all queries regarding the paper should be made through the contact author.

A pdf file has been generated from your submitted manuscript and figures. We would be most grateful if you could check this file and let us know if any aspect is missing or incorrect. Any additional files you uploaded will also be sent in their original format for review.

http://www.biomedcentral.com/imedia/1025108219674800_article.pdf (139K)

For your records, please find below link(s) to the correspondence you uploaded with this submission. Please note there may be a short delay in creating this file.

http://www.biomedcentral.com/imedia/1436800837674810_comment.pdf

If the PDF does not contain the comments which you uploaded, please upload the cover letter again, click "Continue" at the bottom of the page, and then proceed with the manuscript submission again. If the letter will not upload, please send a copy to editorial@biomedcentral.com.

The submitting author can check on the status of the manuscript at any time by logging into 'My BioMed Central' (<http://www.biomedcentral.com/my>).

In the meantime, if you have any queries about the manuscript you may contact us on editorial@biomedcentral.com. We would also welcome feedback about the online submission process.

ANEXO E

Comprovante de submissão do Artigo 4

Artigo 4:

The screenshot displays a PDF document in Adobe Reader. The document title is "SEVERITY OF DENTAL CARIES AMONG ADULTS AGED 35 TO 44 YEARS: CASE-CONTROL STUDY ON DISTAL AND PROXIMAL FACTORS". The document is identified as a "Draft" manuscript for the "International Dental Journal". The authors listed are COSTA, SIMONE; UNIMONTES, ODONTOLOGIA; VASCONCELOS, MARA; and ABREU, MAURO HENRIQUE. The abstract describes a population-based case-control study on dental caries severity in Brazilian adults aged 35 to 44 years. The study involved two groups: a case group with high caries severity (DMFT ≥ 14) and a control group without high caries severity (DMFT < 14). The sample was made up of adults from metropolitan Belo Horizonte, Brazil (180 cases and 180 controls matched for gender and age). The exam was performed by calibrated dentists using the DMFT index. Statistical analysis involved the Mann-Whitney test and both bivariate and multivariate logistic regression (conditional backward stepwise method). Results: The mean DMFT was 8.41 ± 3.88 in the control group and 20.13 ± 4.51 in the case group. Caries severity was associated with regular visits to the dentist, income, type of dental service most often used and petitioning authorities for community benefits. Conclusions: The results of the study underscore the importance of considering distal and proximal factors in the assessment of the severity of dental caries. Greater caries severity persists among low-income families and groups with a low degree of social cohesion.

Journal:	International Dental Journal
Manuscript ID:	Draft
Wiley - Manuscript type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	COSTA, SIMONE; UNIMONTES, ODONTOLOGIA VASCONCELOS, MARA; UNIMONTES, ODONTOLOGIA ABREU, MAURO HENRIQUE; UNIMONTES, ODONTOLOGIA
Keywords:	Dental caries, Oral health, Socioeconomic status, Epidemiology
Abstract:	Objective: The aim of the study was to determine whether a high degree of severity of dental caries is associated to distal and proximal determinants of caries in a group of Brazilian adults aged 35 to 44 years. Methods: A population-based case-control study was carried out involving two groups - a case group with high caries severity (DMFT ≥ 14) and a control group without high caries severity (DMFT < 14). The sample was made up of adults from metropolitan Belo Horizonte, Brazil (180 cases and 180 controls matched for gender and age). The exam was performed by calibrated dentists using the DMFT index. Statistical analysis involved the Mann-Whitney test and both bivariate and multivariate logistic regression (conditional backward stepwise method). Results: The mean DMFT was 8.41 ± 3.88 in the control group and 20.13 ± 4.51 in the case group. Caries severity was associated with regular visits to the dentist, income, type of dental service most often used and petitioning authorities for community benefits. Conclusions: The results of the study underscore the importance of considering distal and proximal factors in the assessment of the severity of dental caries. Greater caries severity persists among low-income families and groups with a low degree of social cohesion.

SCHOLARONE[™]
Manuscripts

ATIVIDADES RELACIONADAS À TESE

Participação em eventos

1. Apresentação de Poster / Painel no III Encontro de Pesquisa em Saúde Coletiva, 2011. Avaliação da cárie dentária conforme perfil dos adultos da região metropolitana de Belo Horizonte.

2. Apresentação de Poster / Painel no XI Encontro científico da Faculdade de Odontologia da UFMG, IX Encontro Mineiro das Faculdades de Odontologia e III Encontro de Pesquisa em Saúde Coletiva, 2011. Cárie Dentária em Adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte: estudo descritivo.

3. Conferencista no III Encontro de Pesquisa em Saúde Coletiva, 2011. Estudos epidemiológicos: uma análise com base na ética de proteção.

4. Apresentação de Poster / Painel no 3º Encontro Científico de Odontologia, 2010. Acesso aos serviços de saúde e características individuais de adultos: região metropolitana de Belo Horizonte.

5. Seminário de Comemoração dos Dez Anos do Internato Rural em Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia da UFMG, 2010.

6. VIII Congresso Brasileiro de Epidemiologia. São Paulo, SP. 2011.

Cursos

1. Odontologia baseada em evidência e revisão sistemática, 2010. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

2. Modelos hierárquicos para as ciências sociais. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil. 2011
3. Sociometria: análise de redes sociais. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil. 2011.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Resumos e trabalhos apresentados em eventos científicos

1. COSTA, S.M.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M.; ABREU, M.H.N.G. Avaliação da cárie dentária conforme perfil dos adultos da região metropolitana de Belo Horizonte In: 3ª Reunião de Pesquisa Científica em Saúde Bucal Coletiva, 2011, Belo Horizonte. *Arquivos em odontologia*. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. v.47. p.29–29.
2. ADELARIO, A.K.; COSTA, S.M.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M.; ABREU, M.H.N.G. Cárie Dentária em Adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte: estudo descritivo In: XI Encontro científico da Faculdade de Odontologia da UFMG, IX Encontro Mineiro das Faculdades de Odontologia, 2011, Belo Horizonte. *Arquivos em odontologia*. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. v.47. p.14–14.
3. ADELARIO, A.K.; COSTA, S.M.; ABREU, M.H.N.G.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M. Estudo descritivo da cárie dentária em adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte In: 20th SBPqO Annual

- Meeting, 2011, Águas de Lindóia. *Braz Oral Res 28th SBPqO Annual Meeting - suppl. 1*. São Paulo: SBPqO, 2011. v.25. p.193–193.
4. MARTINS, C.C.; COSTA, S.M.; BONFIM, M.L.C.; ZINA, L.G.; PAIVA, S.M.; ABREU, M.H.N.G.; PORDEUS, I.A. Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries: preliminary results. In: IV Reunión Región Latinoamericana, XXIV Reunión Anual División Chilena, 3-4 outubro de 2011., 2011, Santiago, Chile. *IV Reunión Región Latinoamericana, XXIV Reunión Anual División Chilena*. SANTIAGO, CHILE: IADR, 2011. p.88–88.
 5. CAMPOS, A.C.V.; BORGES, C.M.; COSTA, S.M.; ABREU, M.H.N.G.; GOMES, V.E.; VASCONCELOS, M.; VARGAS, A.M.D.; FERREIRA, E.F. Sua vida tem qualidade? O relato de adultos de 35-44 anos de vida In: 9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes, 2010, Montes Claros. *9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes*. Montes Claros: Unimontes, 2010. v.9.
 6. BONFIM, M.L.C.; BORGES, C.M.; CAMPOS, A.C.V.; SILVA, A.M.; COSTA, S.M.; MATTOS, F.; FERREIRA, E.F.; VARGAS, A.M.D. Uso dos serviços de saúde odontológicos por adultos de 35-44 anos em um município da região metropolitana de Belo Horizonte In: 9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes, 2010, Montes Claros. *9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes*. Montes Claros: Unimontes, 2010. v.9.
 7. COSTA, S.M.; BONFIM, M.L.C.; CAMPOS, A.C.V.; BORGES, C.M.; ADELARIO, A.K.; LUCAS, S.D.; FERREIRA, E.F.; ABREU, M.H.N.G.

Acesso aos serviços de saúde e características individuais de adultos: região metropolitana de Belo Horizonte In: 9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes, 2010, Montes Claros. *9ª Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes*. Montes Claros: Unimontes, 2010. v.9.

8. COSTA, S.M.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M.; ABREU, M.H.N.G. Fatores de estrutura e contexto social associados à cárie dentária em adultos. In: *VIII Congresso Brasileiro de Epidemiologia*. São Paulo, SP. 2011.
9. COSTA, S.M.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M.; ABREU, M.H.N.G. Gravidade da cárie dentária em adultos da região metropolitana de Belo Horizonte e comportamentos em saúde. In: *VIII Congresso Brasileiro de Epidemiologia*. São Paulo, SP. 2011.
10. ABREU, M.H.N.G.; COSTA, S.M.; MARTINS, C.C.; BONFIM, M.L.C.; ZINA, L.G.; PAIVA, S.M.; PORDEUS, I.A. Systematic review of socioeconomic indicators and dental caries experience. In: *Reunião IADR*, 20-23 junho de 2012, Foz de Iguaçu, Brasil.

Artigos relacionados ao tema cárie dentária

Quadro 1: Artigos elaborados a partir da temática cárie dentária durante o processo de doutoramento.

Título do artigo	Situação: aceito ou submetido
1. Cárie dentária e fluorose endêmica em distritos rurais de Minas Gerais, Brasil	Revista Brasileira de Epidemiologia – RBE (Qualis B1 Saúde Coletiva e B3 Odontologia) ACEITO
2. Modelos explicativos da cárie dentária: do organicista ao ecossistêmico	Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada [PBOCI] (Qualis B3 Odontologia e B4 Saúde Coletiva) ACEITO
3. Desigualdades na distribuição da cárie dentária no Brasil: uma abordagem bioética	Revista Ciência & Saúde Coletiva (Qualis B1 Odontologia e Saúde Coletiva) ACEITO
4. Socioeconomic indicators as risk factors for dental caries: a systematic review	SUBMETIDO
5. The severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study.	ACEITO
6. Cárie dentária entre adultos de 35-44 anos: estudo de casos e controles sobre fatores de risco distais e proximais na análise da gravidade da doença	SUBMETIDO
7. Impacto da cárie dentária na qualidade de vida de adultos residentes no entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil	SUBMETIDO

Aceite: Dental caries and endemic dental fluorosis in rural communities, Minas Gerais, Brazil (versão em inglês).

REVISTA BRASILEIRA DE EPIDEMIOLOGIA

BRAZILIAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY

Ref.: 1037-12

São Paulo, 16 de fevereiro de 2012.

Ilma. Sr.^a

Prof.^a Simone de Melo Costa

Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES

Ref.: RBEPID-692

Prezada Colaboradora,

Vimos comunicar a V.Sa. o resultado da apreciação da versão reformulada do trabalho de sua autoria, agora intitulado “**O Cárie dentária e fluorose endêmica em distritos rurais de Minas Gerais, Brasil**”.

O Conselho de Editores **aprovou** o artigo, após reformulação.

Agradecendo a valiosa atenção e colaboração, despedimo-nos.

Atenciosamente,

Márcia Furquim de Almeida

Editora Científica

Aceite: Desigualdades na distribuição da cárie dentária no Brasil: uma abordagem bioética

Revista Ciência & Saúde Coletiva - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://www.cienciasaudecoletiva.com.br/artigos/artigo_int.php?id_artigo=8907

Mais visitados Primeiros passos Últimas notícias

Gmail - Resultados da pesquisa - smelo... Revista Ciência & Saúde Coletiva

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva / ISSN 1413-8123

REVISTAS

Ciência & Saúde Coletiva
para a sociedade

ABRASCO

Sobre a Revista

Edições e Assinatura

Artigos e Avaliação

Corpo Editorial

Parcerias

Fale Conosco

Artigos

1638/2011 - Desigualdades na distribuição da cárie dentária no Brasil: uma abordagem bioética

Inequalities in the distribution of dental caries in Brazil: a bioethical approach

SIMONE DE MELO COSTA - Costa, S.M. - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS- UFMG/ UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS - UNIMONTES - <smelocosta@gmail.com>
http://lattes.cnpq.br/0519927284781537

Co-autores

Mara Vasconcelos - Vasconcelos, M. - Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG - <maravas@uol.com.br >
Rita de Cássia Gabrielli Souza Lima - Lima, R.C.G.S. - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - <rcgslima@terra.com.br>
Marta Verdi - Verdi, M. - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - <verdi@mbox1.ufsc.br>
Efigênia Ferreira e Ferreira - Ferreira, E.F. - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - <efigeniaf@gmail.com>
Mauro Henrique Nogueira Guimarães Abreu - Mauro, HINGA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - <maurohenriqueabreu@ig.com.br>

Conflito de Interesse?

Não

Opção de Submissão

Trabalho Novo

Área Temática

Epidemiologia

Concluído

Iniciar

Revista Ciência & Saúde Coletiva

12:44

Submissão do artigo: Impacto da cárie dentária na qualidade de vida de adultos residentes no entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil



Prezado(a) **SIMONE DE MELO COSTA**

Informamos que o **Artigo / Tema Livre** abaixo foi submetido a Ciência & Saúde Coletiva, constando sua participação como autor.

Artigo: **305/2012 - Impacto da cárie dentária na qualidade de vida de adultos residentes no entorno de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**

Caso não concorde com a sua participação nesse artigo favor entrar em contato para que possamos tomar as ações necessárias.

Atenciosamente,
Maria Cecília de Souza Minayo e Romeu Gomes, Editores Chefes

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Av. Brasil, 4036, sala 700 - Manguinhos - 21040-361 - Rio de Janeiro - RJ
(21) 388-29153 e (21) 2290-4893 - Todos os direitos reservados para ABRASCO.
[Desenvolvido por ZANDA Multimeios da Informação.](#)

Prêmio relacionado à tese de doutorado

1. **Menção Honrosa:** ADELARIO, A.K.; COSTA, S.M.; FERREIRA, E.F.; VASCONCELOS, M.; ABREU, M.H.N.G. Cárie Dentária em Adultos da Região Metropolitana de Belo Horizonte: estudo descritivo In: XI Encontro científico da Faculdade de Odontologia da UFMG, IX Encontro Mineiro das Faculdades de Odontologia, 2011, Belo Horizonte. *Arquivos em odontologia*. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. v.47. p.14.

Artigos publicados, no período do doutoramento, com participação de professores da UFMG – Agosto de 2009 a Junho de 2012 (outros temas).

1. COSTA, S.M.; DURAES, S.J.A.; ABREU, M.H.N.G. Familização do curso de odontologia da Universidade Estadual de Montes Claros. *Ciênc. saúde coletiva*, v.15, p.2105 - 2113, 2010.
2. COSTA, S.M.; DURAES, S.J.A.; ABREU, M.H.N.G.; BONAN, P.R.F.; VASCONCELOS, M. Motivos de escolha da Odontologia: vocação, opção ou necessidade? *Arquivos em Odontologia (UFMG)*, v.46, p.28-37, 2010.
3. COSTA, S.M.; BRAGA, S.L.; ABREU, M.H.N.G.; BONAN, P.R.F. Questões éticas e legais no preenchimento das fichas clínicas odontológicas. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Impresso e eletrônica)*, v.57, p.211-216, 2009.

4. COSTA, S.M.; BONAN, P.R.F.; ABREU, M.H.N.G.; DURAES, S.J.A.; SILVEIRA, M.F. Perceptions of dental students regarding dentistry, the job market and the public healthcare system. *Ciênc. saúde coletiva*. v.17, n.5, p.1285-1296. 2012.