

RAQUEL COSTA ROSSETE MELO

**Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares
permanentes: um acompanhamento de três anos**

**Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
2011**

RAQUEL COSTA ROSSETE MELO

Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes: um acompanhamento de três anos

Dissertação apresentada ao Colegiado de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Àrea de Concentração: Saúde Coletiva

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira
Coorientadora: Profa. Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira

**Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
2011**

M528i Melo, Raquel Costa Rossete
2011 Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares
T permanentes: um acompanhamento de três anos / Raquel Costa Rossete
Melo . 2011.
74 f. : il.
Orientadora: Ana Cristina Borges de Oliveira
Co-orientadora: Efigênia Ferreira e Ferreira
Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Odontologia.
1. Cárie dentária - epidemiologia – Teses. 2. Fatores socioeconômicos –
Teses. I. Oliveira, Ana Cristina Borges de. II. Ferreira, Efigênia Ferreira e.
III. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia.
IV. Título.

BLACK D047



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

Dissertação intitulada "**Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes: um acompanhamento de três anos**", área de concentração em **Saúde Coletiva**, apresentada por **Raquel Costa Rossete Melo**, para obtenção do grau de **Mestre em Odontologia**, **APROVADA** pela Comissão Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira
FO-UFMG - Orientadora

Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira
FO-UFMG - Co-Orientadora

Dr. Antônio Carlos Pereira
FOP-UNICAMP

Dra. Carolina de Castro Martins
PNPD/CAPES-UFMG

Profa. Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira
Subcoordenadora do Colegiado do
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Belo Horizonte, 27 de julho de 2011.



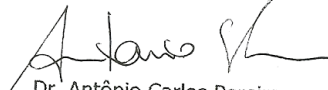
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
Belo Horizonte - MG - 31.270-901
Tel: (31) 3409 2470 Fax: (31) 3409 2472
Email: posgrad@odonto.ufmg.br



Ata da Comissão Examinadora para julgamento da Dissertação de Mestrado em Odontologia, área de concentração em **Saúde Coletiva**, da candidata **Raquel Costa Rossete Melo**.

Aos 27 de julho de 2011, às 13:30 h, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira, Dr. Antônio Carlos Pereira e Dra. Carolina de Castro Martins. A Professora Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, Orientadora da Dissertação, na qualidade de Presidente da sessão, apresentou a Comissão Examinadora e declarou abertos os trabalhos. A candidata foi dado o tempo de até 50 (cinquenta) minutos para fazer a exposição oral sobre o seu trabalho "**Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes: um acompanhamento de três anos**". Encerrada a exposição, foi iniciada a arguição, dentro do limite de tempo de 30 (trinta) minutos, pelos Professores Dr. Antônio Carlos Pereira, Dra. Carolina de Castro Martins, Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira e Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, com limite de 30 (trinta) minutos para a resposta. Terminadas as arguições, a 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 Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, Presidente e pelos demais membros desta comissão examinadora. Belo Horizonte, 27 de julho de 2011.


Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira
FO-UFMG - Orientadora


Dr. Antônio Carlos Pereira
FOP-UNICAMP


Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira
FO-UFMG - Co-Orientadora


Dra. Carolina de Castro Martins
PNPD/CAPES-UFMG

DEDICATÓRIA

À Deus, por ser meu eterno pastor e Senhor e estar presente em toda a minha vida.

Aos meus pais, Altair e Elizabete, pelo incentivo e investimento em minha educação e por dedicarem parte da vida em prol da minha realização profissional.

Ao meu marido, Rafael, pelo apoio e compreensão em todos os instantes desta jornada.

À minha irmã, Mariana, pelo exemplo de pesquisadora na área das Ciências da Saúde.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Cristina Borges de Oliveira, pela amizade, carinho e pelo exemplo de pesquisadora e professora que levarei comigo para sempre.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira, por sempre estar sempre disposta a ajudar, com seu sorriso amigo e sincero, sendo sempre um exemplo a ser seguido. Pelas críticas tão positivas que me impulsionaram a crescer como pessoa e como profissional da saúde.

À Profa. Dra. Viviane Elisângela Gomes, pela colaboração importante neste trabalho e pela amizade sincera.

Aos Profs. Drs. Marcos Werneck, Mara Vasconcelos e Mauro Henrique Abreu, pela amizade e pelos conselhos sempre enriquecedores.

Ao Prof. Henrique Pretti, pela gentileza em atender as crianças deste trabalho nas suas necessidades de ortodontia.

Às amigas, Simone, do Departamento de Odontologia Social e Preventiva (DOSP), e Simone, do Departamento de Clínica, Patologia e Cirurgia (CPC), pela amizade e simpatia, torcendo sempre pelo meu sucesso.

Ao amigo Luís Morgan, pelo exemplo de pesquisador e pelo apoio no início desta caminhada.

À amiga Carla Sanglard, pelo companheirismo e parceria em todos os momentos.

Às amigas do doutorado, Ana Cristina Campos, pela fé compartilhada, amizade e torcida, e Carolina Borges, pelo incentivo.

Aos amigos, Camila Reis, Carol Varga, Rejane, Juliana Rezende, Débora, Bruno e Juliana, pelo apoio e ajuda.

A todos os colegas do Mestrado, por dividirmos momentos únicos que se tornarão inesquecíveis.

À Zuleica, Laís e Elisabeth, por sempre nos atenderem de forma educada e prestativa.

Ao DOSP e à Secretaria de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte, por terem permitido a realização deste trabalho.

A todas as crianças e pais que participaram deste estudo.

Aos professores, diretoras e funcionários das escolas participantes, por concederem permissão e ajudarem na concretização deste trabalho, demonstrando, com isso, grande responsabilidade social.

A FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

RESUMO

Neste estudo, objetivou-se identificar, após três anos, a incidência de cárie dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes de escolares na faixa etária de 9 a 11 anos de duas escolas públicas, selecionadas por conveniência, em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (COEP-UFMG, ETIC 059/06). Além disso, verificou-se a associação entre a cárie dentária e os fatores sociodemográficos, comportamentais e biológicos. Foi realizado um estudo longitudinal cuja linha base foi formada a partir de dados coletados, em 2007, durante a primeira fase do estudo (*baseline*). Dos 272 pares de pais/escolares de 6 a 8 anos de idade que participaram do estudo em 2007, 224 foram novamente examinados. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário estruturado, aplicado aos pais/responsáveis e exame bucal das crianças, realizado por um único examinador devidamente calibrado (Kappa 0,68 a 0,85). A confiabilidade interna do questionário foi avaliada previamente em 2007. No exame bucal, investigou-se a presença de lesão de cárie e placa dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes e o estágio de erupção dos dentes em questão. O diagnóstico da cárie dentária incluiu lesão de cárie em esmalte e dentina. A variável dependente foi presença de lesão de cárie na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes em 2010. As variáveis independentes foram referentes aos dados registrados em 2007 (*baseline*): idade, sexo, experiência odontológica da criança, frequência de escovação dos dentes, história de uso de flúor, renda mensal familiar, escolaridade materna, presença de cárie, placa dentária visível e estágio de erupção dos primeiros molares permanentes. O exame clínico foi realizado com iluminação artificial e ar comprimido. A escovação supervisionada foi realizada pelas crianças após o exame de placa dentária. A relação entre a variável dependente e as variáveis independentes foi feita por meio da análise bivariada (teste χ^2) e multivariada (regressão de Poisson), com significância de 5%. A incidência de lesão cariiosa (esmalte/dentina) na superfície oclusal de primeiros molares permanentes foi de 25,4%. Na análise bivariada, verificou-se a

associação estatisticamente significativa entre a incidência de cárie e as variáveis: frequência de escovação dos dentes, estágio de erupção dos primeiros molares permanentes e presença de cárie e placa dentária visível nos dentes em questão. Permaneceram no modelo multivariado apenas às variáveis: cárie dentária (RR=1,22[1,13-1,66]) e placa dentária (RR=1,37[1,01-1,51]). Concluiu-se que o fato de as crianças terem sido identificadas com cárie dentária e placa visível na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes em 2007 aumentou o risco de serem diagnosticadas com lesão cariiosa na superfície oclusal de algum dos dentes examinados em 2010.

Palavras-chave: Cárie dentária. Placa dentária. Criança. Fatores socioeconômicos. Dente molar. Incidência.

ABSTRACT

Incidence of dental caries in the occlusal surfaces of first permanent molars: a three-year follow-up.

This study aimed to identify, after three years, the incidence of dental caries in the occlusal surfaces of first permanent molars of school children aged 9 to 11 years in two public schools, selected by convenience, in Belo Horizonte, Brazil (COEP-UFMG, ETIC 059/06). In addition, there was an association between tooth decay and sociodemographic, behavioral and biological. We conducted a longitudinal study whose baseline was formed from data collected in the first phase of the study in 2007 (baseline). Of the 272 pairs of parents/school children from 6 to 8 years of age who participated in the first phase of the study, 224 were re-examined. Data collection was done through a structured questionnaire applied to parents/guardians of children and oral examination, performed by a single examiner calibrated (Kappa 0.68 to 0.85). The internal reliability of the questionnaire was evaluated and guaranteed in 2007. The survey investigated the presence of dental caries and dental plaque on occlusal surfaces of first permanent molars and the stage of tooth eruption in question. The diagnosis of dental caries included caries lesion in enamel and dentin. The dependent variable was the presence of carious lesions in occlusal surfaces of first permanent molars in 2010. The independent variables were age, sex, child's dental experience, frequency of tooth brushing, fluoride history of use, monthly family income, maternal education, presence of caries, dental plaque visible and stage of eruption of first permanent molars (baseline). Clinical examination was performed with artificial lighting and compressed air. A supervised brushing was carried out by the children after the examination of dental plaque. The relationship between the dependent and independent variables was done by bivariate analysis (χ^2 test) and multivariate analysis (Poisson regression), with a significance of 5%. The incidence of caries lesions (enamel/dentin) on

the occlusal surface of first permanent molars was 25.4%. In bivariate analysis there was a statistically significant association between the incidence of caries and variables (*baseline*): frequency of tooth brushing, stage of eruption of first permanent molars and caries and presence of visible dental plaque on the teeth in question. Remained in the multivariate model only the variables were collected in 2007: dental caries (RR= 1.22 [1.13 to 1.66]) and dental plaque (RR = 1.37 [1.01 to 1.51]). We concluded that the fact that children were identified with visible plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in 2007 increased the risk of children being diagnosed with caries lesions in occlusal surfaces of some of the teeth examined in 2010.

Key-words: Dental caries. Dental plaque. Child. Socioeconomic factors. Molar tooth. Incidence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART	Tratamento Restaurador Atraumático
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CPOD	Dentes permanentes cariados, perdidos e obturados
DOSP	Departamento de Odontologia Social e Preventiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
MG	Minas Gerais
OMS	Organização Mundial de Saúde
PBH	Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
PH	Potencial de hidrogênio iônico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
UBS	Unidade Básica de Saúde
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
WHO	<i>World Health Organization</i>
X^2	Qui-Quadrado
®	Marca registrada
%	Percentual
<	Menor
=	Igual
+	Mais
-	Menos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa representativo das Regionais de Belo Horizonte	27
Figura 2. Foto ilustrativa do momento de aplicação do questionário a uma mãe	32
Figura 3. Fotos ilustrativas do momento do exame bucal	33
Figura 4. Fotos ilustrativas do momento da escovação supervisionada dos dentes dos escolares	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Definição e categorização da variável dependente	30
Quadro 2. Definição e categorização das variáveis independentes	31
Quadro 3. Critérios de diagnóstico de lesão de cárie dentária	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das crianças de acordo com o diagnóstico da cárie dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes	55
Tabela 2. Análise bivariada do risco relativo entre as variáveis independentes e a incidência de cárie dentária visível na superfície oclusal de primeiros molares permanentes	57
Tabela 3. Modelo de Regressão de Poisson robusta para explicação da força de associação entre a presença de placa dentária e as variáveis independentes	58

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
2	JUSTIFICATIVA	23
3	OBJETIVOS	24
3.1	Objetivo geral	24
3.2	Objetivos específicos	24
4	HIPÓTESES	25
5	METODOLOGIA	26
5.1	Considerações éticas	26
5.2	Desenho de estudo.....	26
5.3	O campo da pesquisa	26
5.4	Amostra	28
5.5	Coleta de dados	29
5.6	Instrumentos de coleta de dados	30
5.6.1	Elenco de variáveis	30
5.6.2	Questionário estruturado	31
5.6.3	Exame bucal	32
5.7	Confiabilidade dos dados	35
5.7.1	Calibração intraexaminador	35
5.7.2	Teste/re-teste do questionário	36
5.8	Processamento dos dados	37
5.8.1	Análise exploratória dos dados	37
5.8.2	Análise estatística	37
5.9	Limitações do estudo	38

6	REFERÊNCIAS.....	39
7	RESULTADOS.....	48
7.1	Artigo 1.....	49
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
9	APÊNDICES	68
10	ANEXOS	71

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A cárie dentária ainda apresenta alta prevalência, sendo considerada um problema de saúde pública em todo o mundo (Alvarez-Arenal *et al.*, 1998; Tapias *et al.*, 2001; Ismail, 2004; Tagliaferro *et al.*, 2008). Nas últimas três décadas, observou-se declínio na prevalência da doença em nível mundial. Essa queda, porém, não é homogênea. Apesar dos inegáveis avanços relacionados à prevenção da doença cárie, persiste um quadro de polarização na distribuição da doença. Esse quadro pode ser explicado pelas precárias condições de vida a que é submetida grande parcela da população, configurando um perfil de estratificação social (Boing *et al.*, 2005; Narvai *et al.*, 2006; Medina *et al.*, 2008; Noro *et al.*, 2009; Traebert *et al.*, 2009). Felizmente, cerca de 70,0% dos países do mundo atingiram a meta estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o ano 2000: índice de dentes permanentes obturados, perdidos e cariados (CPOD), aos 12 anos de idade, menor ou igual a 3 (World Health Oral-WHO, 2003; Christian e Evans, 2009). No contexto brasileiro, destacam-se os últimos levantamentos nacionais de saúde bucal que mostraram uma queda de aproximadamente 20,0% na prevalência de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade (Brasil, 2003; 2010).

Estudos desenvolvidos no Brasil mostraram que o elemento dentário mais precocemente atingido pela cárie é o primeiro molar permanente - dente que irrompe na cavidade bucal por volta dos 6 a 8 anos de idade (Carvalho *et al.*, 1989; Ekstrand *et al.*, 1993; Maltz *et al.*, 2003; Quaglio *et al.*, 2006; Ollila e Larmas, 2007). É nessa faixa etária que se observa o maior risco de a criança ser atingida pela doença. Nesse período o dente encontra-se em situação de infraoclusão, dificultando a escovação pelas crianças e a autolimpeza fisiológica. Esse fator favorece o acúmulo de placa dentária nas superfícies oclusais, o que torna o primeiro molar um dente vulnerável à cárie dentária durante seu processo de erupção. Esse processo pode perdurar, considerando ambos os sexos, em

média, 3 anos, até que o elemento dentário alcance a oclusão funcional (Ekstrand *et al.*, 2003; Quaglio *et al.*, 2006; Ollila e Larmas, 2007). Parner *et al.* (2007) mostraram que há um pico na incidência de cárie logo após 2-4 anos do aparecimento do primeiro molar permanente no meio bucal, o que mostra a necessidade de maior preocupação com relação às crianças na faixa etária de 9 e 11 anos (Ekstrand *et al.*, 2003; Quaglio *et al.*, 2006; Ollila e Larmas, 2007).

A lesão de cárie corresponde a uma destruição localizada dos tecidos dentários susceptíveis aos produtos ácidos da fermentação bacteriana. O processo de desmineralização do dente se inicia com a presença da placa bacteriana que cobre a superfície do dente (Delgado-Angulo *et al.*, 2006; Selwitz *et al.*, 2007; Takahashi e Nyvad, 2011). Assim como a maioria das doenças que acomete os seres humanos, a cárie dentária tem caráter multifatorial, sendo influenciada por determinantes físicos, biológicos, ambientais e comportamentais (Peres *et al.*, 2000; Meneghim *et al.*, 2007; Selwitz *et al.*, 2007).

Para que haja o desenvolvimento da cárie dentária, deve haver a diminuição do pH da placa dentária para valores ácidos. A placa, ou biofilme, é definida como a capacidade da bactéria de produzir ácido láctico, que é formado pelo resultado do metabolismo glicolítico produzido pelas bactérias orais. A intensidade e a duração da acidificação da placa são, portanto, importantes fatores de risco para a cárie (Delgado-Ângulo *et al.*, 2006).

Os fatores biológicos constituem a causa mais íntima da presença das cavidades dentárias (Bratthal *et al.*, 2005; Lecová *et al.*, 2008). Geralmente, observa-se maior quantidade de placa visível na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes parcialmente erupcionados, quando comparados aos completamente erupcionados. Ekstrand *et al.* (1993; 2003) identificaram dois fatores intraorais importantes para a

ocorrência e a distribuição de acúmulo de placa nas superfícies oclusais: o estágio de erupção/ou uso funcional do dente na oclusão e a superfície anatômica específica do dente.

De acordo com Brailsford *et al.* (2005), o processo de erupção do primeiro molar permanente exerce grande influência sobre o acúmulo de placa acidogênica e sobre as mudanças em sua composição. Conseqüentemente, esse evento predispõe o indivíduo a fatores de retenção ligados a superfícies parcialmente erupcionadas. Por apresentar uma configuração anatômica bastante complexa, a superfície oclusal do primeiro molar permanente é a mais susceptível à cárie dentária (Ekstrand *et al.*, 2003; Maltz *et al.*, 2003; Quaglio *et al.*, 2006; Ollila e Larmas, 2007; Parner *et al.*, 2007). Geralmente a face oclusal é o primeiro local a desenvolver lesões de cárie dentária (Batchelor e Sheiham, 2004; Parner *et al.*, 2007; Ferro *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2009).

No paradigma atual de controle da cárie dentária, defende-se a interação complexa de diversos fatores que, quando interagem entre si, influenciam significativamente na prevalência e incidência da doença (Ferjerskov, 2004; Marshall *et al.*, 2007; Martins *et al.*, 2008). Assim, o desafio no controle da cárie engloba não apenas a remoção mecânica da placa bacteriana, mas também uma abordagem dos fatores biológicos, sociais e comportamentais relacionados à doença (Maltz *et al.*, 2003; Narvai *et al.*, 2006).

Segundo Quaglio *et al.* (2006), existe uma significativa associação entre a presença abundante de placa dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes e a presença de lesões de cárie ativas nesses dentes. Outros autores afirmaram que os fatores socioeconômicos muitas vezes têm impacto sobre os fatores biológicos. Podem explicar, por exemplo, a razão de um indivíduo ter uma dieta cariogênica ou ser negligente a higiene bucal (Bratthal *et al.*, 2005; Lecová *et al.*, 2008).

De acordo com alguns autores, áreas socialmente desfavorecidas, normalmente, apresentam comunidades com alta atividade de cárie em crianças com idade escolar (Pine

et al.; 2007; Squassi *et al.*, 2008). Um estudo desenvolvido por Meneghim *et al.* (2007), revelou que a renda familiar, o grau de instrução do pai e da mãe, a moradia e as classes socioeconômicas foram associadas, estatisticamente, à presença de cárie dentária em escolares de 12 anos. Aquelas crianças cujos pais relataram menor renda familiar e grau de instrução e não ter habitação própria apresentaram maior prevalência de cárie dentária.

Alguns estudos apontaram como fator de risco para a cárie dentária o número de crianças presentes numa residência, a baixa escolaridade dos pais e as famílias que possuem menor renda (Tagliaferro *et al.*, 2006; Villalobos-Rodelo *et al.*, 2007; Amin e Al-Abad, 2008; Oliveira *et al.*, 2008; Christensen *et al.*, 2010).

Os fatores causais da cárie dentária são estudados e analisados em torno de seus determinantes sociais e do desenvolvimento da doença, deixando em evidência a vulnerabilidade social da doença. Esse conceito teórico apresenta uma visão mais ampliada, se comparado ao conceito de comportamento de risco que o antecede (Ayres *et al.*, 2003; Jorge *et al.*, 2009).

A consequência mais imediata da cárie dentária é a odontalgia, que afeta proporções consideráveis de populações humanas, produzindo impacto negativo sobre a qualidade de vida, além de ocasionar sofrimento, queda no desempenho laboral, no aprendizado e dificuldades no convívio social (Pau *et al.*, 2000; Bastos *et al.*, 2007). Especialmente em crianças, a prevalência da dor de dente é alta e pode trazer consequências negativas na vida diária (Barrêto *et al.*, 2009).

Outra consequência possível é a perda dentária. Os dentes mais extraídos por causa de cáries e problemas endodônticos são os primeiros molares, em especial os inferiores, com alta incidência de extração destes dentes de maneira precoce em algumas populações (Yavuz *et al.*, 2006). O primeiro molar permanente é responsável pela maior contribuição no total do componente P do índice CPOD. Esse componente se agrava à medida que

aumenta a faixa etária, havendo, portanto, necessidade da prevenção da doença o mais precocemente possível (Vieira e Rosenblatt, 2003).

A perda do primeiro molar permanente influencia de maneira fundamental no estabelecimento de uma oclusão estável. Por ser “chave de oclusão”, a exodontia do primeiro molar permanente pode levar a distúrbios como: redução na capacidade mastigatória em 50,0%, gengivite, destruição dos tecidos de suporte e migração para a região mesial dos segundos molares permanentes do mesmo lado da perda dental, extrusão, retração gengival, hipersensibilidade do primeiro molar permanente com a perda do seu antagonista, sem falar nos distúrbios causados na articulação temporomandibular (Aguiar e Pinto, 1996).

Para a prevenção de cárie dentária no primeiro molar permanente, preconiza-se a educação em saúde com técnicas de escovação específicas para a fase de erupção dentária. Por meio dessa técnica, remove-se a placa dentária das faces livres e/ou o tratamento não invasivo da superfície oclusal mediante a aplicação de selantes de fóssulas e fissuras, aplicação de verniz fluoretado ou bochechos com fluoreto de sódio (Weintraub *et al.*, 2001; Pienihäkkinen *et al.*, 2005).

2 JUSTIFICATIVA

A relevância deste estudo consiste no fato de ser um desenho longitudinal e, portanto, possibilitar a causa e o efeito de um ou mais fatores no momento inicial da exposição e em um momento posterior. Fazendo um levantamento de estudos da literatura científica indexados na base Pubmed, nos últimos dez anos, observa-se que há também uma escassez de estudos longitudinais, no mesmo período, que avaliam cárie dentária nos primeiros molares permanentes e sua associação com fatores biológicos, comportamentais e sociodemográficos.

Considerando-se a tendência crescente de incidência da doença cárie entre 2-4 anos após a erupção dos primeiros molares permanentes, é extremamente relevante que se compreenda melhor como a doença se comporta em relação aos fatores biológicos, sociais e comportamentais.

Espera-se que esta pesquisa possa constituir um subsídio no sentido de não somente ampliar a literatura sobre as questões que envolvem o controle da cárie dentária, mas também apresentar alternativas para maior compreensão da influência de vários determinantes da doença cárie na saúde bucal dos escolares.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Identificar, após três anos, a incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar a associação entre a cárie dentária presente na superfície oclusal de primeiros molares permanentes em 2010 e os fatores sociodemográficos e comportamentais coletados na primeira fase do estudo (2007), em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- Verificar a associação entre a cárie dentária presente na superfície oclusal de primeiros molares permanentes em 2010 e a presença de placa dentária visível nos dentes em questão, na primeira fase do estudo (2007), em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- Verificar a associação entre a cárie dentária presente na superfície oclusal de primeiros molares permanentes em 2010 e o estágio de erupção dentária dos dentes em questão, na primeira fase do estudo (2007), em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- Verificar a associação entre a cárie dentária presente na superfície oclusal de primeiros molares permanentes em 2010 e a presença de cárie nos dentes em questão, na primeira fase do estudo (2007), em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.

4 HIPÓTESES

- A incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes deve ser baixa, dada a função mastigatória e a fase eruptiva mais avançada dos primeiros molares permanentes.
- A incidência de cárie dentária na oclusal de primeiros molares permanentes deve estar associada aos fatores sociodemográficos e comportamentais de crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- A incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes deve estar associada à presença de placa dentária visível nos dentes em questão, em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- A incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes deve estar associada ao estágio de erupção dentária dos dentes em questão, em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.
- A incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes deve estar associada à experiência de cárie dentária nos dentes em questão, em crianças na faixa etária de 9 a 11 anos.

5 METODOLOGIA

5.1 Considerações éticas

O estudo está em consonância com a Resolução CNS n. 196/96 de pesquisa em seres humanos. Foi autorizado pela Secretaria Municipal de Educação - Regional Pampulha (2006) (APÊNDICE I) - e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o Parecer ETIC n. 059/2006 (APÊNDICE II).

5.2 Desenho de estudo

Foi realizado um estudo longitudinal, de três anos, cuja linha base foi constituída de dados coletados em 2007, em duas escolas públicas localizadas no município de Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil. Belo Horizonte possui água de abastecimento fluoretada em concentração ótima (0,75 ppm F).

5.3 O campo da pesquisa

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000), a população de Belo Horizonte corresponde a 2.375.444 habitantes. Essa população é referenciada pela rede básica de saúde, que conta com 147 centros de saúde distribuídos em 9 Distritos Sanitários: Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova (Figura 1). Os centros de saúde são unidades básicas de saúde (UBS) responsáveis pelas ações de saúde voltadas para a população da área de abrangência. São os primeiros centros de referência procurados no caso de alguma necessidade de tratamento, informações ou cuidados básicos de saúde. Hoje, em Belo Horizonte, existem 523 equipes de saúde, formadas por um médico de família, um enfermeiro, dois auxiliares de enfermagem e quatro a seis agentes comunitários de saúde. Dos 146 centros da capital,

58 possuem equipes de Saúde Mental e 141 oferecem atendimento odontológico. Há também, em algumas unidades, assistentes sociais, nutricionistas, fisioterapeutas e médicos homeopatas e acupunturistas (Prefeitura de Belo Horizonte-PBH, 2007).

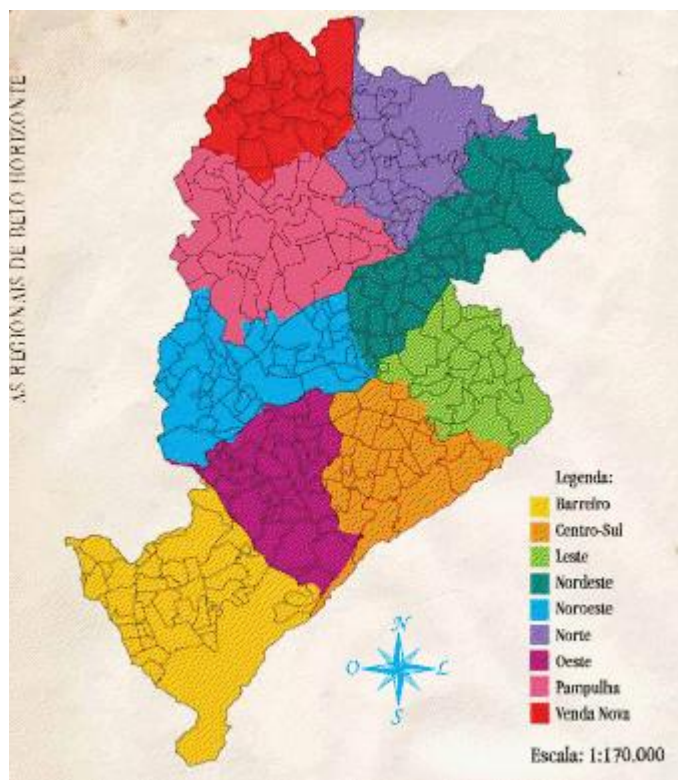


Figura 1. Mapa representativo das regionais de Belo Horizonte.
Fonte: <<http://webmapa.pbh.gov.br/>>

Escolares, de duas escolas municipais da Regional Pampulha foram selecionados, por conveniência, para participarem do estudo: Anne Frank e Maria de Magalhães Pinto. Em uma das escolas (Maria de Magalhães Pinto) são desenvolvidas atividades de promoção da saúde e prevenção das doenças bucais.

Segundo o censo demográfico de 2000, a população da Regional Pampulha é de, aproximadamente, 184.616 mil habitantes (IBGE, 2000), que têm à sua disposição 12 escolas municipais, 13 escolas estaduais, 9 centros de saúde e 1 unidade de pronto atendimento (UPA). Além disso, conta com hipermercados, *shoppings*, rede bancária, rede

de ensino particular, postos de serviços automotivos, hospitais, clínicas, áreas de lazer e outros locais de prestação de serviços (PBH, 2007).

A região da Pampulha é onde se observa mais claramente o contraste social (PBH, 2007). Embora seja essa uma região privilegiada, que se destaca pelo turismo ecológico, cultural e de lazer, há cinco áreas consideradas de risco que abrigam cerca de 20,0% da população da região. Essa população, considerada de alta vulnerabilidade social, tem acesso aos diversos serviços públicos municipais por meio da Secretaria de Administração Regional Municipal Pampulha, subdividida em duas secretarias adjuntas: Secretaria de Serviços Urbanos e Secretaria de Serviços Sociais. Com uma área de 33 km², a região da Pampulha possui 34 bairros e 10 vilas, agrupados em cinco microrregiões chamadas “unidades de planejamento”.

5.4 Amostra

Na primeira fase do estudo (2007) foram identificados os fatores biológicos, socioeconômicos e comportamentais associados à prevalência de cárie dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes de 272 escolares de 6 a 8 anos de idade das escolas municipais selecionadas.

Em 2010, buscou-se contatar esses 272 escolares e seus respectivos pais/responsáveis para convidá-los a participar da segunda fase da pesquisa. Naquele momento as crianças estavam na faixa etária de 9 a 11 anos.

Participaram dessa segunda fase do estudo, 224 pais/responsáveis e escolares. Houve, portanto, uma perda de 17,7% da amostra do estudo inicial (48 pais/escolares). Essa perda foi considerada aceitável, sendo inferior aos 20,0% referenciados pela literatura (Hulley *et al.*, 2007). Dentre os 48 pais/escolares que não participaram da segunda fase do

estudo, 14 pares foram excluídos por falta de comparecimento à escola para coleta dos dados e 34 por não terem sido localizados por meio de telefone ou visita domiciliar.

5.5 Coleta de dados

Os pais/responsáveis foram inicialmente contatados por uma carta convidando-os a participar de uma reunião para apresentação do projeto de pesquisa. Foram feitas várias reuniões, sendo sempre agendadas nos turnos da manhã e tarde. A reunião tinha o intuito de esclarecer os pais/responsáveis sobre o estudo e também sobre a necessidade de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO I) e preencherem o questionário.

Aqueles pais/responsáveis, cujas crianças participaram do estudo anterior, mas não estavam mais matriculadas nas referidas escolas, eram contatados por telefone e visitas domiciliares. Durante essas visitas, era assinado o TCLE e preenchido o questionário pelos pais. Em seguida, para a realização do exame clínico, a criança era levada pela pesquisadora, juntamente com o seu responsável, até a escola onde havia estudado.

Aquelas famílias que não tinham telefone registrado nas escolas, ou cujo número residencial havia mudado, foram contatadas por meio do serviço de auxílio à lista telefônica da Oi®. As famílias que não possuíam telefone foram localizadas diretamente por meio de visitas residenciais. O uso do *Global Positioning System* (GPS) nas visitas domiciliares contribuiu para a localização geográfica dos endereços das famílias.

Nas escolas, a coleta de dados foi realizada pela pesquisadora e um acadêmico de odontologia. Todos receberam treinamento para a participação na pesquisa. Foram realizadas reuniões com o objetivo de verificar a coleta de dados, esclarecer dúvidas e manter a padronização na aquisição de informações.

5.6 Instrumentos de coleta de dados

5.6.1 Elenco de variáveis

A variável dependente foi a presença de lesão de cárie na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes (Quadro 1).

Quadro 1. Definição e categorização da variável dependente

Variável dependente (2ª fase do estudo - 2010)	Desmembramento da variável	Agrupamento e categorizações
Cárie dentária	Presença de alguma lesão cariiosa (dentina ou esmalte) na superfície oclusal do primeiro molar permanente.	0-Presente 1-Ausente

A variável dependente foi associada com as variáveis independentes, discriminadas no Quadro 2.

Quadro 2. Definição e categorização das variáveis independentes

Variáveis independentes Baseline (1ª fase - 2007)	Desmembramento da variável	Agrupamento e categorizações
Idade da criança	Idade da criança	0 – 9 anos 1 – 10 anos 2 – 11 anos
Sexo da criança	Sexo da criança	0 – Masculino 1 – Feminino
Escolaridade materna	Grau de escolaridade da mãe	0 – Não estudou 1 – 1º grau incompleto 2 – 1º grau completo 3 – 2º grau incompleto 4 – 2º grau completo 5 – Superior incompleto 6 – Superior completo
Renda mensal familiar	Valor mensal, em reais, da renda da família	0- Sem renda mensal 1- R\$ 510,00 2- Até R\$ 1.020,00 3- Até R\$ 1.530,00 4- Até 2.040,00 5- Até 2.550,00
Experiência odontológica	Se a criança já realizou algum tratamento dos dentes	0- Sim 1- Não 2- Não sei
Frequência de escovação dos dentes	Se a criança escova os dentes 2 ou mais vezes/dia	0 – Sim 1 – Não 2 – Não sei
Uso de flúor tópico	Se a criança usa/ou usou flúor em gel ou na forma de bochecho (além de creme dental fluoretado)	0 – Sim 1 – Não 2 – Não sei
Placa dentária	Presença de placa dentária visível na superfície oclusal do primeiro molar permanente	0- Sem placa visível. 1- Placa detectável em sulcos e fissuras. 2-Superfície oclusal coberta por grande acúmulo de placa.
Estágio de erupção dental	Estágio de erupção dos primeiros molares permanentes	0- Não erupcionado 1- Parte da superfície oclusal aparece no meio bucal 2- Superfície oclusal livre de gengiva 3- Oclusão funcional
Cárie dentária	Presença de alguma lesão cariiosa (dentina ou esmalte) na superfície oclusal do primeiro molar permanente.	0- Presente 1- Ausente

5.6.2 Questionário estruturado

O levantamento de dados com os pais/responsáveis foi realizado por meio de um questionário estruturado composto por questões relacionadas às características das crianças (sociodemográficas, hábitos comportamentais e história odontológica) e dos seus pais/responsáveis. O instrumento foi o mesmo utilizado em 2007. Foi construído com base nos estudos desenvolvidos por Ekstrand *et al.* (2003) e Delgado-Angulo *et al.* (2006).

O questionário foi composto por questões fechadas que abordaram aspectos sociodemográficos, hábitos comportamentais e história odontológica da criança (ANEXO

II). O instrumento foi aplicado, na forma de entrevista, a cada pai/responsável, caracterizando o contato face a face entre pesquisador e pesquisado.



Figura 2. Foto ilustrativa do momento de aplicação do questionário a uma mãe.

5.6.3 Exame bucal

Após a autorização dos pais/responsáveis, as crianças foram chamadas, no horário de aula, para a realização dos exames. A avaliação clínica constou da verificação da presença de lesão cariiosa na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes (esmalte/dentina), do estágio de erupção e da presença de placa dentária visível na superfície oclusal dos dentes em questão.

O exame bucal das crianças foi realizado após a aplicação do questionário aos pais/responsáveis. Para isso foi utilizado um consultório portátil da marca Express-Kavo[®], que permite a iluminação artificial e secagem dos dentes com ar comprimido (Figura 3).

Os dados obtidos durante o exame foram registrados em uma ficha clínica (ANEXO III). A equipe de coleta dos dados clínicos foi composta por:

- uma examinadora: realização do exame bucal;
- uma anotadora/organizadora: preenchimento da ficha clínica, controle do acesso da criança ao local do exame e organização do local de exame.

A examinadora portava todo o equipamento de proteção individual (EPI): luvas descartáveis, óculos de proteção, máscara, gorro e avental, segundo determinação da

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2006). Durante o exame, foram utilizados espelhos clínicos bucais (PRISMA®, São Paulo, SP, Brazil) e gazes, todos devidamente acondicionados em embalagens de filme plástico (tipo polipropileno-poliétileno) e esterilizados pelo método físico (uso de autoclave).



Figura 3. Fotos ilustrativas do momento do exame bucal.

Placa dentária

O exame da placa dentária foi realizado com espelho clínico. A finalidade foi mensurar a presença de placa visível na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes. Os critérios para a identificação da placa dentária foram adaptados do estudo de Carvalho (1989).

Após a identificação da placa dentária, foi realizada a escovação supervisionada dos dentes da criança (Figura 4). Essa atividade foi conduzida naquele momento para que fossem removidos os restos alimentares, *debris* e excesso de placa que pudesse estar presente e viesse a prejudicar o exame clínico dos dentes.



Figura 4. Fotos ilustrativas do momento da escovação supervisionada dos dentes dos escolares.

Lesão de cárie dentária

Após a escovação dos dentes, o escolar era novamente acomodado no consultório portátil e realizada a investigação de cárie dentária. A identificação de lesão cariosa cavitada em dentina e da condição dentária foi feita com base nos critérios da OMS (WHO, 1997) (Quadro 3). O diagnóstico de lesão cariosa em esmalte foi baseado no estudo de Nyvad *et al.* (1999), sendo considerada apenas a reflexão da superfície dentária. Assim, a cárie de esmalte foi considerada presente quando a superfície oclusal apresentava-se rugosa, opaca ou com aspecto de giz.

Quadro 3. Critérios de diagnóstico de lesão de cárie dentária

Critério	Código	Descrição
Hígido	H	Esmalte translúcido com manchas acastanhadas ou não, sem aspecto de desmineralização.
Cárie dentina	B2	Cavidade em dentina, base ou parede com amolecimento detectável ou com restauração temporária.
Cárie de polpa	B3	Destrução coronária extensa com indicação de comprometimento pulpar ou raiz remanescente.
Restaurado com cárie	B4	Com a restauração definitiva presente e, ao mesmo tempo, em uma ou mais áreas, a presença de lesão cariosa.
Restaurado	D	Uma ou mais restaurações presentes, inexistindo cárie primária ou recorrente em qualquer parte da coroa dentária.
Perdido	E1	Dente extraído.
Dente a extrair	E2	Dente com indicação de extração (destruição que não permite a recuperação).
Ausente	A	Ausência de dente no local, sem indício de extração.
Selante de fissura	S	Presença de selante oclusal íntegro, sem fraturas.
Trauma	T	Quando uma ou mais superfícies se perde totalmente ou em parte, como resultado de trauma e não há evidências de cárie.
Sem informação	9	Dente não avaliado.

Fonte: WHO (1997)

Durante o período dos exames, todas as crianças participaram do Projeto de Extensão “Escolas Saudáveis”. Esse projeto está presente na Faculdade de Odontologia da UFMG e oferece ações de promoção da saúde e de prevenção à doença cárie.

Os escolares identificados com necessidades em nível de atenção primária foram atendidos na própria escola, por meio de outro projeto de extensão da Faculdade de Odontologia: “A Escola como Cenário de Saúde Bucal e Qualidade de Vida”. Foram realizados procedimentos que englobavam o Tratamento Restaurador Atraumático (ART) (Ibiyemi *et al.*, 2011). As crianças com necessidades de procedimentos mais complexos, como restaurações, exodontias e tratamentos endodônticos, foram encaminhadas para a Faculdade de Odontologia da UFMG para receberem atendimento clínico no projeto de extensão “Promoção de Saúde Bucal para Adolescentes”.

Estágio de erupção dental

O estágio de erupção dos primeiros molares permanentes era avaliado após o exame da cárie dentária. A avaliação baseou-se nos critérios utilizados por Ekstrand *et al.* (2003), sendo utilizados espelhos clínicos e tiras finas de poliéster para checar a presença ou não de oclusão funcional dos primeiros molares permanentes. Durante o procedimento, a examinadora manipulava, cuidadosamente, o mento da criança até alcançar a posição de máxima intercuspidação dentária.

5.7 Confiabilidade dos dados

5.7.1 Calibração intraexaminador

O primeiro passo para a calibração da examinadora foi uma leitura minuciosa dos critérios clínicos de diagnóstico que seriam utilizados. O treinamento do diagnóstico das três condições clínicas investigadas incluiu o uso de fotografias coloridas ilustrando as

características clínicas de cada uma das condições (Fernandes e Ferreira, 2004). Foram utilizados critérios definidos para diagnóstico de lesão cariosa na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes, presença de placa dentária e estágio de erupção dos dentes investigados.

Em seguida, foi realizado o treinamento prático para a verificação da variabilidade diagnóstica intraexaminadora (Rigby, 2000; Fernandes e Ferreira, 2004). A fase de calibração foi realizada em um laboratório da Escola Maria de Magalhães Pinto. Esse laboratório foi escolhido por apresentar boas condições de instalação elétrica, claridade, adaptação do consultório odontológico portátil e de todo o material necessário para a coleta de dados.

O exame bucal de 28 escolares na faixa etária de 9 a 11 anos foi realizado com intervalo de uma semana. Esses escolares não fizeram parte do estudo principal. Com base nos resultados, foi calculado o índice de concordância kappa. A concordância diagnóstica intraexaminadora apresentou os seguintes valores kappa: 0,72 (cárie dentária) e 0,85 (estágio de erupção dos primeiros molares permanentes). Em razão da mudança constante da quantidade de placa dentária na superfície dental de uma semana para outra, a calibração intraexaminadora, para essa condição, foi realizada somente por meio de fotografias coloridas. Foi obtido um valor kappa de 0,68.

5.7.2 Teste/re-teste do questionário

A confiabilidade interna do questionário foi avaliada e garantida em 2007. Naquele momento os valores de Kappa e Kappa ponderado variaram entre 0,55 e 1,00 (variáveis nominais e ordinais).

5.8 Processamento dos dados

Os dados coletados ao longo do estudo foram devidamente armazenados e analisados por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows, version 17.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)*. O processo incluiu codificação, digitação, edição dos dados e análise estatística.

5.8.1 Análise exploratória de dados

Análise univariada

Após a conclusão do banco de dados, foi realizada uma análise do perfil de cada variável separadamente, inclusive identificando o número de não respostas ou *missing values*. Nesse momento, alguns dados foram agrupados, sendo esse o primeiro passo para a análise do conjunto de dados coletados ao longo do estudo. Foi realizada uma descrição das frequências absolutas e relativas das variáveis.

5.8.2 Análise estatística

Análise bivariada

Dando prosseguimento à análise exploratória, após a caracterização de cada uma das variáveis, efetuou-se o estudo da relação entre as variáveis, o que define a análise bivariada. Foi verificada a associação, separadamente, entre cada uma das variáveis independentes com a variável dependente. Foi considerada uma confiabilidade de 95%.

A variável dependente foi a presença de lesão de cárie dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes em 2010. As variáveis independentes foram os registros obtidos em 2007: idade, sexo, experiência odontológica (se a criança já foi submetida a atendimento odontológico), frequência de escovação dos dentes (2 ou mais vezes/dia), história de uso de flúor tópico, renda mensal familiar, escolaridade materna,

estágio de erupção dental e presença de lesão cariosa e placa dentária na superfície oclusal dos primeiros molares permanentes.

Análise multivariada

Tendo como parâmetros os resultados obtidos mediante a análise bivariada, foram estabelecidos os critérios de inclusão das variáveis independentes para a análise multivariada. A fim de identificar o impacto independente de cada variável estudada, foi realizada a análise de Regressão de Poisson robusta.

As variáveis independentes foram inseridas no modelo multivariado de modo decrescente, conforme sua significância estatística (*stepwise backward procedure*). Todos os resultados da análise bivariada que apresentaram valores “p” menores ou iguais a 0,25 foram incluídos no modelo (Austin e Tu, 2004).

5.9 Limitações do estudo

Embora o desenho de estudo utilizado possibilite uma relação de causalidade, tornando esta pesquisa muito relevante, ele apresentou algumas limitações. Trata-se de uma amostra de conveniência, portanto os dados não podem ser extrapolados para o restante da população na faixa etária investigada. Além disso, os dados relacionados aos hábitos comportamentais e à história odontológica dos escolares foram obtidos por meio do relato dos pais/responsáveis, que podem ter apresentado um viés de informação.

6 REFERÊNCIAS

- 1 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Serviços Odontológicos: prevenção e controle de riscos. Brasília, 2006. 152 p. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_odonto.pdf>. Acesso: 29 mar. 2011.
- 2 Aguiar SM, Pinto RS. Lesões cariosas, restaurações e extrações por processo carioso de primeiros molares permanentes: estudo clínico e radiográfico. Rev Odont UNESP 1996; 25: 345-55.
- 3 Alvarez-Arenal A, Alvarez-Riesgo JA, Pena-Lopez JM, Fernandez-Vazquez JP. DMFT, dmft and treatment requirements of schoolchildren in Asturias, Spain. Community Dent Oral Epidem. 1998; 26:166-9.
- 4 Amin TT, Al-Abad BM. Oral hygiene practices, dental knowledge, dietary habits and their relation to caries among male primary school children in Al Hassa, Saudi Arabia. Inter J of Dent Hyg. 2008; 6:361-70.
- 5 Austin PC, Tu JV. Automated variable selection methods for logistic regression produced unstable models predicting acute myocardial infarction mortality. J Clin Epidem 2004; 57:1138-46.
- 6 Ayres JR, Júnior IF, Calazans GJ, Filho HC. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In: Czeresnia D, Freitas CM. Promoção da Saúde: conceitos, reflexões e tendências. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003.
- 7 Barrêto EP, Ferreira EF, Pordeus IA. Determinant factors of toothache in 8- and 9-year-old schoolchildren, Belo Horizonte, MG, Brazil. Braz Oral Rev 2009; 23:124-30.

- 8 Bastos JL, Gigante DP, Peres KG, Nedel FB. Determinação social da odontalgia em estudos epidemiológicos: revisão teórica e proposta de um modelo conceitual. *Ciênc Saúde Col.* 2007; 12:1611-21.
- 9 Batchelor AP, Sheiham A. Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5–16 year-old children. *BMC Oral Health* 2004; 4:2.
- 10 Boing AF, Peres MA, Kovaeski DF, Zange SE, Antunes JL. Estratificação sócio-econômica em estudos epidemiológicos de cárie dentária e doenças periodontais: características da produção na década de 90. *Cad Saúde Pùb.* 2005; 21:673-8.
- 11 Brailsford SR, Sheehy EC, Gilbert SC, Clark DT, Kidd EA, Zoitopoulos L, Adams SE, Visser JM, Beighton D. The microflora of the erupting first permanent molar. *Caries Res* 2005; 39:78-84.
- 12 Brasil. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003 – resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. Disponível em
<http://portalweb02.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio_brasil_sorridente.pdf>
>. Acesso em março de 2010.
- 13 Brasil. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal 2010 - Nota para imprensa. Brasília: Ministério da Saúde; 2010. Disponível em:
<http://www.mrchip.com.br/mrchip/angelo/SBBrasil2010_Nota_Imprensa.pdf>.
Acesso: 23 maio 2011.

- 14 Bratthall D, Petersson GH. Cariogram – a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33:256-64.
- 15 Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental Plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989; 68:773-779.
- 16 Christensen LB, Twetman S, Sundby A. Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta Odont Scand* 2010; 68:34-42.
- 17 Christian B, Evans RW. Has urbanization become a risk factor for dental caries in Kerala, India: a cross-sectional study of children aged 6 and 12 years. *Int J Paed Dent* 2009; 19:330-7.
- 18 Delgado-Angulo E, Prado-Armas J, Bernabé E. First molar eruption related to plaque acidogenicity in children of different socio-economic status. *Act Odont Scand* 2006; 64:134-40.
- 19 Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Commy Dent Oral Epidem* 2003; 31:344-50.
- 20 Ekstrand KR, Nielsen LA, Carvalho JC, Thylstrup A. Dental plaque and caries on permanent first molar occlusal surfaces in relation to sagittal occlusion. *Scand J Dent Res* 1993; 101:9-15.

- 21 Fernandes ET, Ferreira EF. Substitution of amalgam restorations: participative training to standardize criteria. *Braz Oral Res* 2004; 18:247-52.
- 22 Ferjerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38:182-91.
- 23 Ferro R, Besostri A, Olivieri A. Caries prevalence and tooth surface distribution in a group of 5-year-old Italian children. *Eur Arch Paed Dent* 2009; 10:33-7.
- 24 Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. *Designing clinical research: an epidemiologic approach*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 3 ed. 2007. 367 p.
- 25 Ibiyemi O, Bankole OO, Oke GA. Assessment of Atraumatic Restorative Treatment (ART) on the permanent dentition in a primary care setting in Nigeria. *Int Dent J* 2011; 61:2-6.
- 26 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Indicadores sociais: síntese de indicadores sociais 2000*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso: 1º mar. 2011.
- 27 Ismail A. Diagnostic levels in dental public health planning. *Caries Res* 2004; 38:199-203.
- 28 Jorge KO, Moysés SJ, Ferreira EF, Ramos-Jorge ML, Zarzar PM. Prevalence and factors associated to dental trauma in infants 1-3 years of age. *Dent Traumatol* 2009; 25:185-9.

- 29 Lecová E, Pikhart H, Broukal Z, Tsakos G. Relationship between parental locus of control and caries experience in preschool children - cross-sectional survey. *BMC Public Health* 2008; 8:208.
- 30 Maltz M, Silva BB, Carvalho DQ, Volkweis A. Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz Dent J* 2003; 14:48-54.
- 31 Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Broffitt BA, Warren JJ, Levy SM. Dental caries childhood obesity: roles of diet and socioeconomic status. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(6):449-58.
- 32 Martins CC, Paiva SM, Lima-Arsati YB, Ramos-Jorge ML, Cury JA. Prospective Study of the Association between Fluoride Intake and Dental Fluorosis in Permanent Teeth. *Caries Res* 2008;42:125–133.
- 33 Medina W, Hurtig AK, Sebastián MS, Quizhpe E, Romero C. Dental caries in 6-12-year-old indigenous and non-indigenous schoolchildren in the Amazon basin of Ecuador. *Braz Dent J* 2008; 19:83-6.
- 34 Meneghim MC, Kozlowski FC, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim ZM. Classificação sócio-econômica e sua discussão em relação à prevalência de cárie e fluorose dentária. *Ciênc Saúde Col* 2007; 12:523-9.
- 35 Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JL. Dental caries in Brazil: decline, polarization, inequality and social exclusion. *Rev Panam Salud Pub* 2006; 19:385-93.
[Portuguese]

- 36 Noro LR, Roncalli AG, Júnior FI, Lima KC. Incidência de cárie dentária em adolescentes em município do Nordeste brasileiro, 2006. *Cad Saúde Pú* 2009; 25:783-90.
- 37 Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999; 33:252-60.
- 38 Oliveira LB, Sheiham A, Bônecker M. Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. *Eur J Oral Sci* 2008; 116:37-43.
- 39 Ollila P, Larmas M. A seven-year survival analysis of caries onset in primary second molars and permanent first molars in different caries risk groups determined at age two years. *Acta Odont Scand* 2007; 65:29-35.
- 40 Parner ET, Heidmann JM, Vaeth M, Poulsen S. Surface-specific caries incidence in permanent molars in Danish children. *Eur J Oral Sci* 2007; 115:491-6.
- 41 Pau AK, Croucher R, Marcenes W. Perceived inability to cope and care-seeking in patients with toothache: a qualitative study. *Br Dent J* 2000; 189:503-6.
- 42 Pereira SM; Tagliaferro EPS; Cortellazzi KL; Ambrosano GMB; Mialhe FL; Meneghim MC; Pereira AC. Estimate of DMFT index using teeth most affected by dental caries in twelve-year-old children. *Rev Saúde Pública* 2009;43(1):179-82.

- 43 Peres KG, Bastos JR, Latorre DO. Severidade de cárie em crianças e relação com aspectos sociais e comportamentais. *Rev Saude Pub* 2000; 34: 402-8.
- 44 Pienihäkkinen K, Jokela J, Alanen P. Risk-based early prevention in comparison with routine prevention of dental caries: a 7-year follow-up of a controlled clinical trial; clinical and economic aspects. *BMC Oral Health* 2005, 5:2.
- 45 Pine CM, Curnow MM, Burnside G, Nicholson GA, Roberts AG. Caries prevalence four years after the end of a randomized controlled trial. *Caries Res* 2007; 41:431-6.
- 46 Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Secretaria de Administração Regional Municipal. Perfil regional Pampulha. 2007. Belo Horizonte. Disponível em:
<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=regionalpampulha&tax=6612&lang=pt_BR&pg=5484&taxp=0&>. Acesso: 19 mar. 2011.
- 47 Quaglio JM, Sousa MB, Ardenghi TM, Mendes FM, Imperato JC, Pinheiro SL. Association between clinical parameters and the presence of active caries lesions in first permanent molars. *Braz Oral Res* 2006; 20:358-63.
- 48 Rigby AS. Statistical methods in epidemiology. Towards an understanding of the kappa coefficient. *Disability & Rehabilitation* 2000; 22:339-344.
- 49 Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet* 2007; 369: 51-9.

- 50 Squassi A, Mauro S, Mauro MJ, Sánchez G, Bordoni N. Relationship between oral health in children and poverty related factors. *Acta Odontol Latinoam* 2008; 21:49-56.
- 51 Tagliaferro EP, Pardi V, Ambrosano GM, Meneghim MC, Pereira AC. An overview of caries risk assessment in 0-18 year-olds over the last ten years (1997-2007). *Braz J Oral Sci* 2008; 7:1682-90.
- 52 Tagliaferro EP, Pereira AC, Meneghim Mde C, Ambrosano GM. Assessment of dental caries predictors in a seven-year longitudinal study. *Public Health Dent* 2006; 66:169-73.
- 53 Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *J Dent Res* 2011; 90:294-303.
- 54 Tapias MA, Miguel G, Jiménez-García R, González A, Dominguez V. Incidence of caries in na infant population in Mostoles, Madrid. Evaluation of preventive program after 7.5 of follow-up. *Intern J Paed Dent* 2001; 11:440-6.
- 55 Traebert J, Guimarães LA, Durante EZ, Serratine AC. Low maternal schooling and severity of dental caries in Brazilian preschool children. *Oral Health Prev Dent* 2009; 7:39-45.
- 56 Vieira SC, Rosenblatt A. Perda de primeiros molares permanentes em escolares do Recife-PE, Brasil. *Rev Bras Ciências Saúde* 2003; 7:9-16.

- 57 Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Sólis CE, Maupomé G, Pontigo-Loyola AP, Lau-Rojo L, Verdugo-Barraza L. Caries dental en escolares de una comunidad del noroeste de México con dentición mixta y su asociación con algunas variables clínicas, sócioeconómicas y sociodemográficas. *Rev Invest Clín* 2007; 59:256-67.
- 58 Weintraub JA, Steams SC, Rozier RG, Huang CC. Treatment Outcomes and Costs of Dental Sealants Among Children Enrolled in Medicaid. *Am J Public Health* 2001; 91:1877-81.
- 59 World Health Organization (WHO). The World Oral Health Report, 2003. Continuous improvement of oral health in the 21 st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programe. Geneve; 2003. Disponível em:
<http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_report03_en.pdf>.
Acesso: 22 mar. 2011.
- 60 World Health Organization (WHO). Oral Health Surveys: Basic Methods. Geneva: World Health Organization; 1997.
- 61 Yavuz I, Baydas B, Ikbal A, Dagsuyu IM, Ceylan I. Effects of early loss of permanent first molars on the development of third molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130:634-8.

7 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados sob a forma de artigo científico.

7.1 Artigo 1

Fatores de risco sociodemográficos, biológicos e comportamentais associados à incidência de cárie dentária em primeiros molares permanentes: um estudo longitudinal de três anos

Risk factors for socio-demographic and behavioral factors associated with the incidence of dental caries in first permanent molars: a longitudinal study of tree years

Raquel Rossete Melo¹
Juliana Santos Rezende²
Viviane Elisângela Gomes³
Efigênia Ferreira e Ferreira⁴
Ana Cristina Oliveira³

Artigo submetido ao periódico *European Journal of Oral Sciences*

Qualis A2 / Fator de impacto: 1,89

¹ Mestranda em Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia da UFMG.

² Aluna de Iniciação Científica, Faculdade de Odontologia da UFMG.

³ Profa. Adjunta do Departamento de Odontologia Social e Preventiva, Faculdade de Odontologia da UFMG.

⁴ Profa. Associada do Departamento de Odontologia Social e Preventiva, Faculdade de Odontologia da UFMG

ABSTRACT

A 3 year incidence longitudinal study of dental caries on the occlusal surface of the first permanent molars was carried out in 224 children between 9 and 11 years of age, from two public schools in Brazil. Sociodemographic, behavioral and biological risk factors were correlated with the dental caries incidence. The sample group schools were the same as used in 2007. Data collection involved dental examination and a structured questionnaire. The dependent variable was the occurrence of carious lesion. Independent variables were (baseline): age, sex, dental experience, tooth brushing frequency, fluoride history of use, monthly family income, mother's educational level, caries experience, visible dental plaque, and the eruption stage of the teeth in question. Statistics revealed a 25.4% occurrence of dental caries on the occlusal surface of the first permanent molars. The presence of visible dental plaque and history of caries (*baseline*) were considered risk factors for the presence of carious lesions in teeth examined ($p < 0.05$). It was concluded that dental caries on the occlusal surface of first permanent molars was associated with a previous history of dental caries and the presence of dental plaque on the teeth in question in the first phase of the study.

Key-words: Dental caries. Incidence. Child. Socioeconomic Factors. Molar.

INTRODUCTION

The current paradigm for the control of dental caries supports the theory of a complex interaction of diverse factors which, when interacting together, significantly influence the prevalence and incidence of the condition (1, 2, 3).

Dental caries is a localized destruction of dental fibers susceptible to acidic products of bacterial fermentation found in diets rich in carbohydrates. The disease begins with the presence of bacterial plaque covering the surface of the tooth (4, 5).

As is true for the majority of diseases affecting the human race, the dental caries is of multi-factored character and can arise from a series of determinants which include physical, biological, environmental and behavioral factors. A number of such factors are related to lifestyle, or in other words, the presence of a grand number of cariogenic bacteria, inadequate saliva flow, insufficient exposure to fluoride, the absence of good oral hygiene practices, and a precarious socio-economic situation (6). Biological factors are the next most important cause of dental cavities (7).

It is believed that the occlusal surface of the first permanent molars is the first location to develop carious lesions. This is a result of the complex anatomical structure of the occlusal of the tooth, rich in pits and fissures and the extended period of 2-4 years in which the tooth remains in an infra-occlusal state following its appearance in the oral environment. Another conditioning factor is the difficulty of hygienic care for this tooth during this phase, linked to its process of eruption or even to poor teeth brushing on the part of the individual. All of these conditions facilitate the accumulation and retention of dental plaque on the occlusal of the tooth (8-13).

The presence of dental plaque on the occlusal surface of the first permanent molars considerably influences the appearance and subsequent behavior of dental caries (6, 10, 14, 15). The process of maturation of tooth enamel following the eruption process, in which

the same shows a high internal concentration of carbonate, magnesium and sodium, impurities present in the enamel during its formation, must also be considered. These minerals are released by the tooth enamel during chemical dissolution (or process of demineralization) leaving the tooth more vulnerable to carious lesions (1).

Social factors are also key in the development of the condition. Various studies point to the number of children present in the home, the lower levels of education amongst parents and families of low income as being risk factors linked to the incidence of the disease (6, 16, 17).

The challenge of controlling dental caries, therefore, is not limited simply to the regular removal of dental plaque, but includes a range of behavioral, biological and social factors linked to the disease (18, 19).

As such, the study investigated the incidence of dental caries on the occlusal surface of the first permanent molars of schoolchildren, and also the associated sociodemographic, behavioral and biological risk factors.

MATERIAL AND METHODS

A three year longitudinal study was carried out, with a sample group of schoolchildren and their parents or guardians, the baseline of which was taken from details collected in 2007. Participants were taken from two public schools in Belo Horizonte, at south east of Brazil. All the participants had access to fluoridated water.

Of the 272 children of between 6 and 8 years of age examined during the first phase (*baseline* 2007), 224 children of between 9 and 11 years of age participated in the second phase (2010). Children no longer in their respective schools were contacted by telephone and home visits were arranged. There was, however, a drop-out of 17.7% in this phase of

the study (48 pairs of children and parents/guardians). This drop-out rate was considered acceptable, being below the 20.0% rate cited in relevant literature (20).

The collection of data was carried out through a questionnaire answered by the parents/guardians as an interview and by a dental examination of the children. In the first instance parents/guardians were invited to participate in an initial meeting at the school to clarify the nature of the research, sign letters of consent and complete the questionnaire.

The questionnaire directed at parents/guardians covered sociodemographic, behavioral habits and dental experience of the schoolchildren, and was the same tool as used in the first phase of the study. The tool was developed from studies by EKSTRAND (8) and DELGADO-ANGULO (10).

Following the application of the questionnaire a clinical examination of each child's oral cavity was carried out. The 2010 examination followed the same procedures as that in 2007. It took place in one of the rooms of the school and was performed by researcher RRM, with an assistant taking notes and recording data. A clinical dental mirror was used (PRISMA®, São Paulo, SP, Brazil), along with gauze and the portable surgery Express-Kavo®, which provided artificial lighting and allowed the drying of the teeth with compressed air.

Initially the presence of visible dental plaque on the occlusal surface of the first permanent molars (absence of visible plaque, plaque detected in grooves and fissures, surface occlusal covered by a large accumulation of plaque) was evaluated. This plaque evaluation was based on the study by CARVALHO (21). Following the exam each child brushed his or her teeth to remove organic material present in the mouth. This took place under the supervision of the researcher. The child was again treated in the portable surgery and the examiner studied the mouth for the presence of carious lesions on the occlusal surface of the first permanent molars and the eruption stage of the teeth in question.

The identification of carious lesions in the dentine followed the WORLD HEALTH ORGANIZATION (22) criteria. Diagnosis of carious lesions in enamel was based on a study by NYVAD (23), in which a dental caries was considered as present when appearing on the surface of the tooth. However, here caries in the enamel was considered as present when the occlusal surface showed as opaque or chalky. The eruptive stage of the tooth was determined according to EKSTRAND (8) (non eruptive, part of the occlusal surface present in the dental area, occlusal surface free of the gums, occlusal functioning).

The collection of data was carried out through inter-examiner calibration. Intra-examiner diagnostic agreement found the kappa values: dental plaque (0.68), dental eruption stage (0.85) and dental caries (0.72) (24). Training for the diagnosis of the three clinical conditions investigated involved the use of colour photographs illustrating the clinical characteristics of each of the conditions (25). The internal reliability of the questionnaire was evaluated and guaranteed in 2007.

The data was analyzed by the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows, version 17.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) software. Following frequency distribution calculations the X^2 test was used to evaluate the association between the dependent variable and the independent variables ($p < 0.05$). The variable dependent was the presence of a carious dental lesion on the occlusal surface of the first permanent molars in 2010. Independent variables (*baseline*) were age, sex, dental experience (whether the child had previously undergone dental treatment), frequency of tooth brushing (2 or more times daily), fluoride history of use, monthly family income, mother's educational level, eruption stage of the teeth, caries experience and visible dental plaque on the occlusal surface of the first permanent molars. With the aim of identifying the independent impact of each variable studied, a Poisson Regression analysis was carried out. The independent

variables were inserted into the model in accordance with their statistical significance in bivariate analysis ($p < 0.25$, *stepwise backward procedure*).

The study was approved by the Research Ethics Committee of the Universidade Federal de Minas Gerais, under directive ETIC n.059/2006.

RESULTS

In 2010, all school children examined showed four first permanent molars as having erupted at the time of the exam (94.6%). The majority of the children were female (56.7%). The average age of the children was 10.4 years old (± 0.6), there being 22 children of 9 years of age (9.8%); 83 of 10 years of age (37.1%) and 119 of 11 years of age (53.1%).

In relation to the period 2007-2010, the percentage of children who were free of caries on the occlusal surface of the first permanent molars increased 10.1% (Table 1). The presence of lesions only in the dental enamel fell by 20.6%. The percentage of children with dental caries in the dentin increased by 10.5%. These results were statistically significant ($p < 0.01$).

Table 1. Distribution of children to the diagnosis of dental caries in occlusal surfaces of first permanent molars.

Phase of the study	Dental caries		Total (100%)	P value *
	Absent	Present		
		Enamel	Dentine	
2007 (baseline)	114 (53,8%)	89 (42,0%)	9 (4,2%)	212**
2010	143 (63,9%)	48 (21,4%)	33 (14,7%)	224

*Level of significance of 5%

**N = 212 (12 children had all four first molars unerupted)

The incidence of carious lesion (enamel/dentine) on the occlusal surface of the first permanent molars was 25.4% (Table 2). Children diagnosed as having carious lesions in one of the first molars during the first phase of the study presented a level of risk 79.0%

greater of suffering from dental caries on the occlusal surface of teeth examined in 2010 (RR=1.79 [1.23-2.63]; $p<0.01$).

Children whose the parents stated that the child was of the habit of brushing his or her teeth less than 2 times a day were 56.0% more at risk of suffering from dental caries on the occlusal surface of teeth examined (RR=1.56 [1.08-2.27]; $p=0.02$). Other results of the bivaried analysis revealed relatively significant statistical risk among children with first molars partially erupted in 2007 (RR=1.65 [1.06-2.57]; $p=0.01$) and with dental plaque visible on the occlusal surface of the respective teeth (RR=2.58 [1.57-4.25]; $p<0.01$). The other variables did not present statistically significant results ($p>0.05$).

Table 2. Bivariate analysis of the relative risk between the independent variables and the incidence of tooth decay visible on the occlusal surfaces of first permanent molars.

Independent variables <i>Baseline</i> (Phase 1 - 2007)	Dental caries (Phase 2 - 2010)			P value *	RR gross (IC 95%)
	Present n (%)	Absent n (%)	Total n (100%)		
Age					
6 years	12 (54,5)	10 (45,5)	22	0,37	0,48 (0,19-1,22)
7 years	25 (30,1)	58 (69,9)	83		1,36 (0,74-2,47)
8 years	42 (35,3)	77 (64,7)	119		1
Sex					
Male	36 (37,1)	61 (62,9)	97	0,61	1,09 (0,76-1,56)
Female	43 (33,9)	84 (66,1)	127		1
Dental experience					
Yes	44 (37,6)	73 (62,4)	117	0,44	1,15 (0,80-1,64)
No	35 (32,7)	72 (67,3)	107		1
Tooth brushing frequency (< 2 times/day)					
Yes	21 (50,0)	21 (50,0)	42	0,02	1,56 (1,08-2,27)
No	58 (31,9)	124 (68,1)	182		1
Fluoride history of use					
Absent	55 (35,7)	99 (64,3)	154	0,83	1,04 (0,70-1,53)
Present	24 (34,3)	46 (65,7)	70		1
Monthly family income**					
< 2 minimum wages	61 (35,7)	110 (64,3)	171	0,82	1,05 (0,68-1,60)
> 8 minimum wages	18 (34,0)	35 (66,0)	53		1
Maternal education					
< 8 years of study	40 (37,0)	68 (63,0)	108	0,59	1,10 (0,77-1,57)
> 8 years of study	39 (33,6)	77 (66,4)	116		1
Dental eruption***					
Partial	54 (40,3)	80 (59,7)	134	0,01	1,65 (1,06-2,57)
Complete	19 (24,4)	59 (75,6)	78		1
Dental plaque***					
Present	58 (45,7)	69 (54,3)	127	$< 0,01$	2,58 (1,57-4,25)
Absent	15 (17,6)	70 (82,4)	85		1
Dental caries***					
Present	43 (45,7)	51 (54,3)	94	$< 0,01$	1,79 (1,23-2,63)
Absent	30 (25,4)	88 (74,6)	118		1

* χ^2 test (significance level of 5%)

** Minimum wage = U.S. \$ 305.75

*** N = 212 (12 children had all four first molars unerupted)

Poisson Regression multi-varied analysis showed that risk factors for the presence of dental caries on the occlusal surface of the first permanent molars were: presence of

carious lesions (enamel or dentin) ($p < 0.01$) and of visible dental plaque on the occlusal surface of the teeth in question ($p = 0.05$) in the first phase of the study (Table 3).

Children diagnosed with carious lesions on the occlusal surface of one or more of the first permanent molars during the first phase of the study presented, in 2010, a 22.0% higher risk of dental caries in teeth examined ($RR = 1.22$ [1.13-1.66]). Children identified as having visible dental plaque in the occlusal of one or more of the first permanent molars had, in 2010, a 37.0% greater risk of being diagnosed with carious lesions in the teeth in question ($RR = 1.37$ [1.01-1.51]).

Table 3. Poisson regression model to explain the robust strength of association between the presence of dental plaque and the independent variables.

Independent variables Baseline (Phase 1 - 2007)	Backward Stepwise Model * RR adjusted [IC 95%]	P value **
Dental caries		
Present	1,22 [1,01-1,51]	<0,01
Absent	1	
Dental plaque		
Present	1,37 [1,13-1,66]	0,05
Absent	1	

*Adjusted for sex and age of children

** Level of significance of 5%

DISCUSSION

Considering the multifactored etiology of caries, longitudinal studies are those most recommended by epidemiological observational studies into the disease (20).

The current study identified an incidence of 25.4% of carious lesions (enamel/dentine) on the occlusal surface of the first permanent molars. This incidence level is considered low when compared with the findings of other studies which revealed incidence levels of the 52.0% and 89.0% (26, 27).

During the period between 2007-2010, the percentage of children with carious lesions in the enamel of the occlusal surface of the teeth examined by almost 21.0%, while

the number of children with caries in dentin increased by 10.5%. These results are most likely caused by the lesions in tooth enamel in 2007 evolving into lesions in the dentine. As such the importance can be seen of detecting initial carious lesions in epidemiological studies in order to estimate the evolution of the disease and recognise the need for treatment (19, 28, 29).

Poisson Regression analysis showed that only the variables 'dental caries' and 'dental plaque' remained in a multivariated model. Those children identified as suffering from carious lesions of the teeth in 2007 showed a 22.0% greater risk of being again diagnosed with the disease in 2010. History of caries was a preponderant contributing factor in the incidence of the disease in the occlusal surface of the first permanent molars, a fact proved in a number of studies (29-32). It is likely that these pupils possessed characteristics making them more vulnerable to dental caries, such as a diet rich in saccharose and incorrect, or insufficient, dental hygiene habits.

Regarding the variable 'dental plaque' children identified as having visible plaque in 2007, were 37.0% more at risk of presenting caries on the occlusal surface of the first permanent molars in 2010. This result confirms the importance of dental plaque in the development of caries (7). A number of authors highlight the fact that the presence of dental plaque on the occlusal surface of the first permanent molars is a considerable influence in the later appearance of dental caries (6, 9, 10, 14, 15).

The association revealed between the incidence of caries on the occlusal surface of the first permanent molars and dental plaque may also be explained by antagonistic tooth relations. During the process of mastication, as a result of occlusal contact between the superior and inferior first molars, dislocation and disorganization of bacterial colonies adhered to the occlusal surface may occur (8, 9, 11, 12, 21). According to MALTZ (18), the act of mastication leads to protection mechanisms against the spread of bacteria in the

surface occlusal of the teeth. As a result the development of carious lesions in the enamel is paralyzed. Because of greater exposure of dental fibers during this process, however, carious lesions are not so prevented in dentine.

The study population is quite similar, given that the children study in two public schools in neighboring regions. The sociodemographic similarity of the population likely explains the non-association of these characteristics with dental caries, a fact previously established in scientific literature (5, 10, 21). As such the findings of this study point to a relation between dental caries and biological factors, or in other words, factors intrinsic to the individual.

While the study explored the possibility of a causal relationship, making the research highly relevant, this same approach led to some limitations, being by nature a convenience sample. As well as this, behavioral habits and the dental history of the pupils were obtained through information provided by parents/guardians, which as such may have contained some information bias.

The results obtained in this study can be used as a base for the planning of a control program to control dental caries in the first permanent molars of schoolchildren. Prevention programs with the objective of controlling dental plaque can, in the long term, improve the dental hygiene of the children, leading to a reduction in levels of dental caries and gingivitis (33). FRAZÃO (34) showed that an evaluation and reorientation of supervised brushing, using the transversal technique in the first permanent molars of children, was an efficient strategy which led to a significant reduction in dental caries. These findings also represent a substantial reduction in the necessity of dental treatment.

Considering that the children diagnosed with dental caries in the first phase of the study represented a higher risk of dental caries after three years, verifying the importance of existing preventative programs aimed at children of 6 years of age and over. Clinical

accompaniment of the first permanent molars is extremely relevant. Health education, both supervisory and in terms of self-care, is important in the prevention and treatment of dental disease. Tooth brushing, correctly performed, should be encouraged and supervised by parents in the home, by educational professionals in school, and by dental professionals.

Effective plaque control is the key to the control of dental caries. The appearance and growth of is the key to the control of caries. The appearance and growth of dental caries can be influenced by a combination of dental plaque, environmental factors, and individual response (34).

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported financially by State of Minas Gerais Research Foundation (FAPEMIG).

REFERENCES

- 1 Ferjerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38:182-91.
- 2 Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Broffitt BA, Warren JJ, Levy SM. Dental caries childhood obesity: roles of diet and socioeconomic status. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(6):449-58.
- 3 Martins CC, Paiva SM, Lima-Arsati YB, Ramos-Jorge ML, Cury JA. Prospective Study of the Association between Fluoride Intake and Dental Fluorosis in Permanent Teeth. *Caries Res* 2008;42:125–133.
- 4 Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet* 2007; 369: 51–59.

- 5 Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *J Dent Res* 2011; 90(3):294-303.
- 6 Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Sólis CE, Maupomé G, Pontigo-Loyola AP, Lau-Rojo L, Verdugo-Barraza L. Caries dental en escolares de una comunidad del noroeste de México con dentición mixta y su asociación con algunas variables clínicas, sócioeconómicas y sociodemográficas. *Rev Invest Clín* 2007; 59:256-67.
- 7 Lecová E, Pikhart H, Broukal Z, Tsakos G. Relationship between parental locus of control and caries experience in preschool children - cross - sectional survey. *BMC Public Health* 2008; 8:208.
- 8 Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen ME. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31:344-50.
- 9 Quaglio JM, Sousa MB, Ardenghi TM, Mendes FM, Imperato JC, Pinheiro SL. Association between clinical parameters and the presence of active caries lesions in first permanent molars. *Braz Oral Res* 2006; 20:358-63.
- 10 Delgado-Angulo E, Prado-Armas J, Bernabé E. First molar eruption related to plaque acidogenicity in children of different socio-economic status. *Act Odontol Scand* 2006; 64:134-40.
- 11 Pine CM, Curnow MM, Burnside G, Nicholson GA, Roberts AG. Caries prevalence four years after the end of a randomized controlled trial. *Caries Res* 2007; 41:431-6.
- 12 Ollila P, Larmas M. A seven-year survival analysis of caries onset in primary second molars and permanent first molars in different caries risk groups determined at age two

- years. *Acta Odontol Scand* 2007; 65:29-35.
- 13 Parner ET, Heidmann JM, Vaeth M, Poulsen S. Surface-specific caries incidence in permanent molars in Danish children. *Eur J Oral Sci* 2007; 115:491-6.
 - 14 Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, De Rouen TA. Survival and reasons for failure of amalgam placed versus composite posterior restorations in a randomized clinical trial. *JADA* 2007; 138:775-83.
 - 15 Kuhnisch J, Berger S, Goddon I, Senkel H, Pitts N, Weltzien RH. Occlusal caries detection in permanent molars according to WHO basic methods, ICDAS II and laser fluorescence measurements. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36: 475–484.
 - 16 Oliveira LB, Sheiham A, Bônecker M. Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. *Eur J Oral Sci* 2008; 116:37–43.
 - 17 Christensen LB, Twetman S, Sundby A. Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta Odontol Scand* 2010; 68:34-42.
 - 18 Maltz M, Silva BB, Carvalho DQ, Volkweis A. Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz Dent J* 2003; 14:48-54.
 - 19 Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JL. Dental caries in Brazil: decline, polarization, inequality and social exclusion. *Rev Panam Salud Publica* 2006; 19:385-

93. [Portuguese]
- 20 Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. Designing clinical research: an epidemiologic approach. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 3 ed. 2007. 367 p.
- 21 Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental Plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989; 68:773-779.
- 22 World Health Organization (WHO). Oral Health Surveys: Basic Methods. Geneva: World Health Organization; 1997.
- 23 Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999; 33:252-60.
- 24 Rigby AS. Statistical methods in epidemiology. Towards an understanding of the kappa coefficient. *Disability & Rehabilitation* 2000; 22:339-344.
- 25 Fernandes ET, Ferreira EF. Substitution of amalgam restorations: participative training to standardize criteria. *Braz Oral Res* 2004; 18:247-52.
- 26 Maserejian NN, Tavares MA, Hayes C, Soncini JA, Trachtenberg FL. Prospective study of 5-year caries increment among children receiving comprehensive dental care in the New England children's amalgam trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37:9-18.
- 27 Dye BA, Arevalo O, Vargas CM. Trends in paediatric dental caries by poverty status in the United States, 1988-1994 and 1999-2004. *Int J Paediatr Dent* 2010; 20(2):132-43.
- 28 Moberg Skold U, Birkhed D, Borg E, Petersson LG. Approximal caries

- development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programs. *Caries Res* 2005; 39:529-35.
- 29 Kassawara AB, Tagliaferro EP, Cortellazzi KL, Ambrosano GM, Assaf AV, Meneguim MC, Pereira AC. Epidemiological assessment of predictors of caries increment in 7-10- year-olds: a 2-year cohort study. *J Appl Oral Sci* 2010; 18:116-20.
- 30 Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, Ojanlatva A, Paunio P, Hyssälä L et al. Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005; 39:85-91.
- 31 Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16:152-60.
- 32 Tagliaferro EP, Pardi V, Ambrosano GM, Meneghim MC, Pereira AC. An overview of caries risk assessment in 0-18 year-olds over the last ten years (1997-2007). *Braz J Oral Sci* 2008; 7:1682-90.
- 33 Chambrone LA, Chambrone L. Results of a 20-year oral hygiene and prevention programme on caries and periodontal disease in children attended at a private periodontal practice. *Int J Dent Hyg* 2010; 8:1-4.
- 34 Frazão P. Effectiveness of the bucco-lingual technique within a school-based supervised toothbrushing program on preventing caries: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health* 2011; 11:11.
-

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa longitudinal realizada foi um desafio no sentido de que a busca ativa das famílias envolvidas na primeira fase da pesquisa se tornou uma tarefa árdua. Isso porque muitos participantes já não se encontravam nas mesmas escolas ou residências, o que demandou esforço, perseverança e colaboração de toda a comunidade escolar, além do uso do *GPS*, que permitiu melhor acesso às residências das famílias durante as visitas domiciliares.

Na observação das duas escolas estudadas, percebeu-se evidente contraste social entre elas, apesar de estarem localizadas em bairros muito próximos. Esse contraste foi observado na infraestrutura das escolas da pesquisa, na carência material e física vivenciada pela escola de pior IVS, e na preocupação das famílias em relação aos cuidados com as crianças. Não foi detectada nenhuma associação entre o nível socioeconômico dos participantes e a presença de cárie dentária.

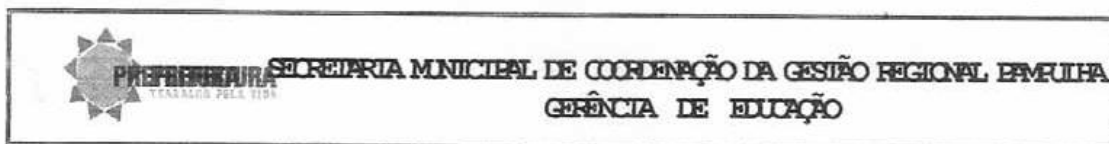
Deve-se considerar a saúde como um bem que envolve muito mais do que a dimensão biológica do corpo, mostrando que as pessoas têm, também, valores, expectativas e hábitos que conferem ao processo saúde-doença uma complexidade mais ampla que precisa ser considerada. Os resultados obtidos no presente estudo nos permitiram conhecer a realidade escolar para melhor atuar na prevenção e no controle da placa dentária e da doença cárie, preconizando intervenções educativas para saúde que visem ao autocuidado e também a ações clínicas restauradoras. O estímulo ao autocuidado para a faixa etária estudada pode ser conseguido através da valorização de um sorriso bonito e de um hálito agradável.

Considera-se, também, que a participação das famílias nesse processo educativo das crianças é de extrema importância. Influências positivas dos pais com relação aos cuidados com a saúde bucal refletem positivamente nos hábitos de higiene bucal das crianças.

Portanto, a participação da família é fundamental na prevenção e na manutenção da saúde bucal de suas crianças.

9 APÊNDICES

Apêndice I



Autorização para Realização de Pesquisa em Escolas
da Reginal Pampulha

Autorizamos a odontóloga Larissa de Carvalho Santa Rita Seabra realizar na Escola Municipal Anne Frank, Escola Municipal Maria de Magalhães Pinto, Escola Municipal Santa Terezinha, desta regional o trabalho de pesquisa na área de Odontologia - controle de cárie dentárias nos primeiros molares permanentes em escolares de 06 a 08 anos em Belo Horizonte.

Belo Horizonte, 02 de agosto de 2006.

Elisiane Soares
Elisiane Soares - BN 27.049-6
Gerente Regional Pedagogica Pampulha
GESP/EG-PISCOWGER-P

Apêndice II

Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

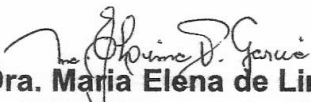
Parecer nº. ETIC 059/06

Interessada: Profa. Dra. Larissa de Carvalho Santa Rita Seabra
Departamento de Odontologia Social e Preventiva
Faculdade de Odontologia-UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou no dia 26 de abril de 2006, o projeto de pesquisa intitulado "**Controle da cárie dentária no primeiro molar permanente de escolares de 6 a 8 anos em escolas públicas de Belo Horizonte**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

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


Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Presidente do COEP/UFMG

10 ANEXOS

Anexo I

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA
CONTROLE DE PLACA DENTÁRIA NO PRIMEIRO MOLAR PERMANENTE

Belo Horizonte, Maio de 2010.

Prezados pais:

A cárie dentária é a uma doença que acomete muitas crianças em nosso país. Atualmente, existem muitos estudos que tentam conter essa doença, e por causa deles sabemos que o dente mais atingido é o primeiro molar permanente, que nasce, geralmente, entre 6 e 8 anos de idade e é logo atacado por ela.

Para sabermos como melhor controlar a cárie nesses dentes, estamos realizando uma pesquisa intitulada **Incidência de placa dentária em oclusais de primeiros molares permanentes: um estudo longitudinal**.

Para isso, estamos examinando e tratando crianças 9 e 12 anos, que estudam nesta escola e gostaríamos de contar com sua colaboração, esclarecendo:

1. Os exames e os tratamentos serão feitos em data marcada, na escola que seu filho estuda ou, no caso de alguns tratamentos de maior porte, na Clínica de Odontologia da UFMG. Você não pagará nem o exame nem o tratamento.
2. Somente serão examinadas as crianças cujos pais assinarem o consentimento anexo.
3. O exame e os tratamentos a serem realizados na escola são simples, feitos com material individual e esterilizado em um equipamento odontológico portátil.
4. O examinador é dentista, pesquisador e é capaz para fazer o trabalho.
5. Os resultados da pesquisa serão utilizados para a confecção de trabalhos científicos.
6. As informações referentes ao seu filho só interessam a você, portanto, nos resultados da pesquisa, não será divulgada a identidade da criança, mas você receberá por escrito, se observarmos algum problema. Qualquer dúvida, estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos nos telefones: Prof.^a Efigênia – 9983-2256 ou 3409-2457 e Dentista Raquel– 84036555.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG sob o Parecer ETIC n. 059/2006. Se você tiver alguma dúvida e nós não pudermos esclarecer, procure esse comitê no telefone: 3409-4592.

Contamos com sua valiosa colaboração.

Prof.^a Efigênia Ferreira e Ferreira
Coordenadora do Projeto

Raquel Costa Rossete Melo
Dentista Pesquisadora

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA
CONTROLE DE PLACA DENTÁRIA NO PRIMEIRO MOLAR PERMANENTE

CONSENTIMENTO

Eu, _____,

(nome completo do pai ou responsável)

declaro que compreendi para que e como vai ser feita esta pesquisa e concordo que

_____,
(nome completo do filho)

meu filho menor, sob minha responsabilidade, participe, seja examinado e tratado pela dentista Raquel Costa Rossete Melo. Sei que os resultados poderão trazer benefícios para o estudo da cárie dentária e que a identidade do meu filho será preservada. Sei, também, que posso, a qualquer momento, desistir da participação do meu filho sem prejuízo nenhum por isso.

Belo Horizonte, ____/____/____.

(Assinatura do pai ou responsável)

Anexo II

DATA DO EXAME: _____/_____/_____ N° DA FICHA: _____

IDENTIFICAÇÃO DA CRIANÇA E DADOS SOBRE A FAMÍLIA

ESCOLA: _____

NOME COMPLETO DA CRIANÇA _____

NOME DO RESPONSÁVEL: _____

ENDEREÇO DO RESPONSÁVEL: _____

TELEFONE DO RESPONSÁVEL: _____

1- IDADE DA CRIANÇA _____

Data de nascimento da criança ____/____/____

2- SEXO DA CRIANÇA

0 () Masculino 1 () Feminino

3- ESCOLARIDADE DA MÃE0 () Não estudou 1 () 1º Grau incompleto 2 () 1º Grau completo 3 () 2º Grau incompleto
4 () 2º Grau completo 5 () Superior incompleto 6 () Superior completo**4- RENDA MENSAL FAMILIAR**0 () Nenhuma 1 () R\$510,00 – 1 salário mínimo
2 () Até R\$1.020,00 – 2 salários mínimos 3 () Até R\$1.530,00 – 3 salários mínimos
4 () Até R\$2.040,00 – 4 salários mínimos 5 () Até 2.550,00 – 5 salários mínimos**5- A CRIANÇA JÁ REALIZOU TRATAMENTO DOS DENTES?**

0 () Sim 1 () Não

6- A CRIANÇA USA/OU JÁ USOU FLÚOR GEL OU PARA BOCHECHO? (além do flúor da pasta de dentes)

0 () Sim 1 () Não

Anexo III

EXAME BUCAL

EXAME DENTAL

DENTE	OCL	PL	CÓD.DIAG		CÓD.TRAT
			OC	OF	
16					
15	55				
14	54				
13	53				
12	52				
11	51				
21	61				
22	62				
23	63				
24	64				
25	65				
26					

DENTE	OCL	PL	CÓD. DIAG		CÓD.TRAT
			OC	OF	
36					
35	75				
34	74				
33	73				
32	72				
31	71				
41	81				
42	82				
43	83				
44	84				
45	85				
46					

Estágios de erupção do primeiro molar permanente

- 0 – Não erupcionado
- 1 – Parte da superfície oclusal aparece no meio bucal
- 2 – Superfície oclusal livre de gengiva
- 3 – Oclusão funcional

Critérios para placa dental

- 0 – Sem placa visível.
- 1 – Placa detectável em sulcos e fissuras.
- 2 – Superfície oclusal coberta por grande acúmulo de placa.

Códigos de diagnóstico

- 0 – Ausente 1 – Hígido 2 – Selante 3 – Lesão de esmalte 4 – Lesão de dentina (IRM)
- 5 – Lesão de polpa 6 – Dente restaurado com cárie (IV) 7 – Restaurado (IV)
- 8 – Trauma/fratura 9 – Dente perdido 10 – Dente a extrair 11 – Sem informação
