

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



TESE DE DOUTORADO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CÁRIE DENTÁRIA E DEFEITOS DE
DESENVOLVIMENTO DE ESMALTE NÃO FLUORÓTICOS EM
ESCOLARES.**

Fabiana Vargas Ferreira

Pelotas-RS, Brasil, 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA SOCIAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

**Associação entre cárie dentária e defeitos de desenvolvimento de
esmalte não fluoróticos em escolares**

Doutoranda: Fabiana Vargas Ferreira
Orientador: Dr. Flávio Fernando Demarco
Co-orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Peres

A apresentação desta tese é um requisito do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas (PPGE/UFPel) para obtenção do título de Doutor em Epidemiologia.

Pelotas-RS, Brasil, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

F383a Ferreira, Fabiana Vargas

Associação entre cárie dentária e defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos em escolares / Fabiana Vargas Ferreira ; Flávio Fernando Demarco, orientador ; Marco Aurelio Peres, coorientador. — Pelotas, 2014.

171 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Epidemiologia. 2. Defeitos de esmalte. 3. Cárie dentária. 4. Criança. I. Demarco, Flávio Fernando, orient. II. Peres, Marco Aurelio, coorient. III. Título.

CDD : 614.4

Elaborada por Elionara Giovana Rech CRB: 10/1693

Fabiana Vargas Ferreira

**Associação entre cárie dentária e defeitos de desenvolvimento de
esmalte não fluoróticos em escolares.**

Banca Examinadora

Prof. Dr. Flávio Fernando Demarco

Presidente da Banca - Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Elaine Tomasi

Membro da Banca -Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Bernardo Horta

Membro da Banca -Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Maximiliano Cenci

Membro da Banca -Universidade Federal de Pelotas

DEDICATÓRIA

Primeiramente, a **Deus e Nossa Senhora das Graças**, pela oportunidade a mim concedida de existir, pela minha saúde e pela permissão de viver mais um momento único em minha vida. Por guiar meus passos, por jamais ter me deixado só, por iluminar meu caminho e por provar, a cada dia, das mais variadas formas, que o amor celestial é infinito, e que, portanto, vale a pena sonhar e acreditar!

*“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.
Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se
plantou;
Tempo de matar, e tempo de curar; tempo de derrubar, e tempo de edificar;
Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de prantear, e tempo de dançar;
Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras; tempo de abraçar, e tempo de
afastar-se de abraçar;
Tempo de buscar, e tempo de perder; tempo de guardar, e tempo de lançar fora;
Tempo de rasgar, e tempo de coser; tempo de estar calado, e tempo de falar;
Tempo de amar, e tempo de odiar; tempo de guerra, e tempo de paz.”*

Eclesiastes 3:1-9

Aos meus pais **Antonio Jesus e Ana Maria Ferreira**, por estarem sempre ao meu lado, incondicionalmente. Mesmo com dificuldades, sempre me incentivaram a estudar, fazer o Bem sem ver a quem e antes, de tudo, ser uma pessoa de caráter e responsável. Mãe e pai, vocês fizeram das maiores tempestades da minha vida, uma garoa fina; deixando um rastro de amor e confiança inabaláveis.

“Eu tenho tanto

Prá lhe falar

Mas com palavras

Não sei dizer

Como é grande

O meu amor

Por você...”

Erasmu Carlos / Roberto Carlos

A minha irmã gêmea **Fernanda** ou **Nanda**, pelo amor e estímulos constantes. Fico muito feliz por te ter como irmã, sempre presente, amiga e parceira para todas as horas. Com certeza, tu és uma mana no sentido mais profundo e belo da palavra, quero que saibas que juntas, somos mais fortes do que pudemos imaginar!

“Dentro te ascolta il tuo cuore

E nel silenzio troverai le parole.

Chiudi gli occhi e poi tu lasciati andare,

Prova a arrivare dentro il pianeta del cuore”

Laura Pausini

A todas as crianças que conviveram comigo e aos seus responsáveis por toda a colaboração. A esses voluntários, que, com sua pureza, inocência e sua boa vontade fizeram e fazem parte da minha formação profissional e pessoal.

“Ser criança é acreditar, esperar, confiar.

E é ter coragem de não ter medo.

Ser criança é querer ser feliz.

Ser criança é saber embrulhar desapontamentos e abrir caixinhas de surpresas.

Ser criança é sorrir e fazer sorrir”.

Autor desconhecido.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma ação fundamental e que deveria estar presente sempre em nossas vidas. Tenho a mais absoluta certeza de que a caminhada é realizada junto com outras pessoas. O verbo agradecer significa reconhecer, demonstrar ou expressar gratidão. Ao longo desta trajetória, muitos seres humanos me ajudaram, então, nominarei cada um deles, pois foram inestimáveis na minha jornada, especificamente, durante o Doutorado em Epidemiologia (um sonho tão distante outrora e agora se concluindo).

À Universidade Federal de Pelotas, **UFPel**, na pessoa do Magnífico Reitor **Mauro Augusto Burkert Del Pino** e à Faculdade de Medicina por meio do coordenador Prof. Dr. **Marcelo Capilheira**.

À Prof. **Dra. Iná da Silva dos Santos**, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Flávio Fernando Demarco**. Sempre fostes uma pessoa presente, humana acima de tudo e dedicada. Agradeço pela parceria e oportunidades ao longo desta jornada epidemiológica e profissional. Posso dizer que desde o início (primeira conversa em 2009), fostes antes de tudo, uma pessoa sensível e acolhedora, em todos os momentos. Espero que nossa parceria perdure e que tu continues sendo este ser humano sempre dedicado e pronto para ajudar (com uma palavra, conselho ou uma singela conversa).

Ao meu co-orientador Prof. Dr. **Marco Aurélio Peres**, pela dedicação, conhecimentos e confiança depositada em mim. Todos que estudam Epidemiologia e principalmente, a Bucal tem ti uma figura importante e competente, tu tens a minha admiração.

Aos **professores, colegas e amigos** que fiz na Universidade de Otago, Dunedin, Nova Zelândia, durante o período sanduíche. *I acknowledge my supervisor **Murray W Thomson** for his dedication and attention to me. He was very supportive and received me kindly during the sandwich period. My colleagues **Kate Morgane** and **Jimmy Zeng** for the helping, information and talkings. **Anis Nordin** from Malaysia for the consideration, support and friendship. I will never forget our laughings, our little trip and mutual helping.*

Aos professores de Epidemiologia pelo empenho e dedicação durante o curso. Com certeza, aprendi e aprendo com vocês. Em especial, cito **Andréa Dâmaso, Elaine Tomasi, Fernando Wehrmeister e Helen Gonçalves**. Assim como aos funcionários sempre presentes e dedicados em suas funções, especialmente, a **Angélica, a Carmen e Ana Lima**.

Agradeço aos meus colegas e amigos que conquistei ao longo do doutorado. Em especial cito o **Alexandre Emídio, Alitéia Dilélio, Carlos Delgado Bocanegra, Lenice Muniz e Sandra Petresco**. Tivemos ótimos momentos juntos, como grupos de estudo (com pausas para conversas e risadas), compartilhamento horizontal, encontros e ajudas em véspera de provas e qualificação (e-mails, mensagens, resumos). Creio que estes momentos estarão para sempre em nossas memórias. Ainda, sou grata a Sandra por me enxergar sempre, sendo uma pessoa verdadeiramente amiga e acolhedora.

Agradeço também aos colegas **João Bastos e Samuel Dumith** pela ajuda, desde o início, muitas vezes, sem mesmo me conhecer pessoalmente.

Aos colegas das Faculdades de Odontologia e Educação Física, os quais com muita dedicação e comprometimento foram inestimáveis para a organização e coleta de dados. Ainda cito os professores **Flávio Fernando Demarco, Dione Torriani e Pedro Hallal** pela completude do trabalho em equipe.

Agradeço a **Mabel Suca Salas**, pela amizade, apoio e postura positiva durante toda a caminhada na cidade do doce. Assim como a **Juliana Carús** pelo alto astral, humildade e perseverança. Ao **Gustavo Nascimento** pela contribuição valiosa no trabalho de revisão sistemática e meta-análise e pela disponibilidade e horizontalidade sem fim.

Aos membros da banca **Elaine Tomasi, Maximiliano Cenci e Bernardo Horta** pelas contribuições valiosas na avaliação do presente trabalho.

Agradeço também a Coordenação Pedagógica do Curso de Especialização em Saúde da Família (UNASUS-UFPEL) na figura das Professoras **Ana Claudia Fassa e Elaine Tomasi**, pela oportunidade de crescimento contínuo e ascendente, permitindo a mim trilhar o meu caminho na Epidemiologia e Saúde Pública.

À Secretaria de Município da Educação de Pelotas pelas informações e autorização cedidas para o desenvolvimento deste estudo.

“Se alguém já lhe deu a mão e não pediu mais nada em troca; pense bem, pois é um dia especial” “Eu sei que não é sempre que a gente encontra alguém que faça o Bem!”

“Na vida, não vale tanto o que temos, nem tanto importa o que somos. Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e, acima de tudo, importa o que fazemos de nós”

Chico Xavier

NOTAS PRELIMINARES

A presente Dissertação foi redigida segundo o Manual de Normas para Dissertações, Teses e Trabalhos Científicos da Universidade Federal de Pelotas de 2006. Informações disponíveis no site: (http://prg.ufpel.edu.br/sisbi/documentos/Manual_normas_UFPel_2006.pdf), adotando o Nível de Descrição 4 – Estruturas em Artigos, que consta no Apêndice D do referido manual.

RESUMO

FERREIRA, Fabiana Vargas. **Associação entre cárie dentária e defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos em escolares.** 2014. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Universidade Federal de Pelotas.

Apesar da melhoria da saúde bucal (menor prevalência e incidência) entre crianças e adolescentes, a cárie dentária é ainda o maior problema de saúde pública na área da saúde bucal no mundo; sendo responsável por dor, por perda dentária e por dificuldades na mastigação; e ainda impacta negativamente a qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Estudos têm mostrado resultados conflitantes com relação aos fatores de risco para a sua ocorrência, especificamente, quanto à influência dos defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos (DDE), como opacidades e hipoplasia. Assim, a tese teve como objetivo primeiro avaliar possíveis fatores de risco ou proteção à presença de DDE na dentição permanente, realizar uma revisão sistemática e meta-análise sobre a influência de DDE na ocorrência de experiência de cárie dentária e por fim, avaliar se há associação entre cárie e DDE de acordo com grupos de dentes (anteriores e posteriores). Um estudo de delineamento transversal com uma amostra de 1.210 crianças (entre oito e 12 anos de idade) foi conduzido em 20 escolas públicas e privadas. A coleta de dados foi composta de aplicação de questionário às mães, para obtenção de variáveis demográficas, socioeconômicas e infantis (relativas aos três primeiros anos de vida da criança) e de exame clínico bucal das crianças para DDE (FDI) e cárie dentária (OMS). Os dados foram duplamente digitados no programa EpiData 3.1 e analisados usando-se o programa Stata 12.0 e o software Rev Man 5.2. Foi realizada a análise descritiva, para obter a prevalência da variável de interesse. Após, a associação entre DDE e variáveis independentes foi testada utilizando análise bivariada. Para investigar a associação independente das exposições na ocorrência de defeitos de esmalte, foi realizada análise de regressão de Poisson. Para o desfecho cárie dentária e sua associação com DDE de acordo com grupos de dentes foi realizada regressão logística, estimando-se as razões de *Odds* (RO) e seus respectivos intervalos de confiança (IC95%). A revisão sistemática da literatura e meta-análise demonstraram que indivíduos com defeitos de esmalte tiveram maior chance de ter cárie dentária [RO 1,23 (IC95% 1,10; 1,38)]. A prevalência de defeitos de esmalte não fluoróticos foi de 64,0%, sendo a opacidade difusa o mais frequente (35,0%) e a de cárie foi de 32,4%, com uma média de CPOD de 0,6 (DP 1,2). A experiência de cárie dentária foi mais comum entre as crianças com hipoplasia de esmalte nos dentes posteriores [RO 2,79; (IC95% 1,05; 6,51)] do que entre aquelas sem tais defeitos. Nos dentes anteriores, não houve associação. Para o desfecho defeitos de esmalte, não houve associação com os fatores infantis. Pode se considerar que a presença de defeitos de esmalte está associado à ocorrência de cárie dentária.

Palavras-chave: crianças; cárie dentária; defeitos de esmalte; epidemiologia.

ABSTRACT

FERREIRA, Fabiana Vargas. **Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren.** 2014. Thesis (Doctoral Thesis). Postgraduate program in Epidemiology – Federal University of Pelotas (UFPEL).

Despite improvement of oral health (lower prevalence and incidence) between children and adolescents, dental caries is still the main public oral health problem and the major cause of pain, tooth loss and chewing difficulties in children and adolescents; and it impacts negatively on oral health-related quality of life. Investigations have showed controversial findings in relation to the risk factors for dental caries, mainly, concerning the influence of developmental enamel defects (DDE), such as opacities or enamel hypoplasia. Thus, this theses aimed to first to assess likely risk or protective factors for enamel defects in permanent dentition; to systematically review literature and meta-analytic approach regarding the effect of enamel defects on dental caries experience and, assess the association between caries and DDE according to the type of teeth (anterior or posterior). A cross-sectional study with a sample of 1,210 8-12-year-old schoolchildren was carried out in 20 public and private schools. Data collection included questionnaire applied to mothers, to obtain demographic, socioeconomic and child variables (concerning the first three years of child); and oral clinical examination of to assess enamel defects (FDI) and dental caries (WHO). Data were entered twice in an EpiData 3.1 database and analyses were performed in Stata 12.0 and Rev Man version 5.2 for meta-analysis. Descriptive analysis was performed to obtain the prevalence of the dependent variable. Then, bivariate analyses were performed to test the association between enamel defects and independent variables. To investigate the independent effect of independent variables on enamel defects, Poisson regression analysis was performed. For the outcome dental caries and its association with enamel defects according to the teeth, it was performed logistic regression, estimating the odds ratio (OR) and respective confidence intervals (95% CI). The systematic review and the meta-analysis showed that individuals with enamel defects had higher odds of having had dental caries experience [OR 1.23 (95% CI 1.10-1.38)]. The prevalence of any enamel defects was 64,0%, being the diffuse opacity the most frequent (35,0%), and for dental caries was 32,4% with mean DMFT of 0.6 (SD, 1.2). Dental caries experience was more common among children who had enamel hypoplasia in their posterior teeth [OR 2.79 (95% CI 1.05, 6.51)] than among those with none. In anterior teeth, there was no association. For the outcome enamel defects, there was not any association with maternal-child factors. It is possible to consider that the presence of enamel defects is associated with occurrence of dental caries.

Key-words: children; dental caries; developmental defect enamel; epidemiology.

Lista de Figuras

Projeto

Figura 1	Tríade de <i>Keyes</i>	23
Figura 2	Modelo de Multicausalidade	23
Figura 3	Cárie dentária – iniquidades	24
Figura 4	Esquema representativo das fases formadoras do esmalte e os defeitos quanti-qualitativos	27
Figura 5	Hipoplasia de esmalte	30
Figura 6	Presença de opacidade demarcada	31
Figura 7	Esquematização da revisão	35
Figura 8	Modelo teórico	44
Figura 9	Odontograma evidenciando o exame das coroas dentárias	55
Figura 10	Desenho Esquemático do exame clínico bucal para diagnóstico de DDE	59

Artigo 1

Figure 1	Diagram showing the number of index teeth (N=11,122) affected by each enamel defect type (or combination)	134
Figure 2	Distribution of defect type by type of tooth among affected teeth	134

Artigo 3

Figure 1	Systematic review flowchart	159
Figure 2	Effect of enamel defects on chance of development of dental caries	162

Lista de Tabelas

Artigo 1

Table 1 – Demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample (n=1206), Pelotas, Brazil.	129
Table 2 – Prevalence of enamel defects in schoolchildren, Pelotas, Brazil.	130
Table 3 – Bivariate analysis between prevalence of types of enamel defects and demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample	131
Table 4 – Adjusted (a) Prevalence Ratios (PR) for prevalence of children with types of enamel defects, according to demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample	132

Artigo 2

Table 1 – Sociodemographic, behavioral and clinical aspects of the sample with presence / absence of 1+ teeth affected by dental caries	138
Table 2 – Caries prevalence by enamel defects type and tooth type	139
Table 3 – Association between types of developmental of enamel defects and dental caries	139

Artigo 3

Table 1 – Review of studies on enamel defects and dental caries experience	160-161
--	---------

Lista de Quadros

Projeto

Quadro 1	Cronologia para o desenvolvimento e erupção dentária decídua	28
Quadro 2	Cronologia para o desenvolvimento e erupção dentária permanente	28
Quadro 3	Resultados da busca bibliográfica realizada segundo as bases de dados consultadas e termos utilizados- DDE	34
Quadro 4	Resultados da busca bibliográfica realizada segundo as bases de dados consultadas e termos utilizados- cárie	37
Quadro 5	Escolas sorteadas para o levantamento	54
Quadro 6	Características dos defeitos de esmalte	56
Quadro 7	Lista de variáveis a serem utilizadas como exposição	58

Relatório

Quadro 1	Relação das 20 escolas selecionadas, rede de ensino, número de alunos envolvidos, número e porcentagem de alunos incluídos	111
----------	--	-----

Sumário

Apresentação	19
Projeto de Pesquisa	20-105
Anexos e Apêndices (inseridos no projeto de pesquisa)	72-105
Modificações no Projeto de Pesquisa	106-107
Relatório de Trabalho de Campo	108-112
Artigo 1 – Prevalence of developmental defect of enamel and associated factors in schoolchildren	113-134
Artigo 2 – Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren	135-142
Artigo 3 – Association between developmental defects of enamel and dental caries: a systematic review and meta-analysis	143-162
Divulgação do Trabalho para a Imprensa	163-167
Nota para a Imprensa	168-170

APRESENTAÇÃO

Esta tese segue os moldes regimentais adotados pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), sendo resultado de trabalho de pesquisa para conclusão da pós-graduação do Doutorado em Epidemiologia de Fabiana Vargas Ferreira, que teve como orientador a Prof. Dr. Flávio Fernando Demarco, do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas.

Este volume é composto de quatro partes:

1) projeto de pesquisa (defendido em agosto de 2010) com a modificação sugerida pela banca de qualificação e apontadas em seção própria;

2) três artigos originais, sendo dois com fontes de dados primárias. O primeiro "*Prevalence of developmental defect of enamel and associated factors in schoolchildren*" foi submetido em maio de 2012 ao periódico *Community Dentistry and Oral Epidemiology* e conforme verificação de *status* feita em junho deste ano, está em avaliação por parte dos revisores. O segundo "*Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren*", já está publicado *on line* no periódico *Journal of Dentistry* em fevereiro deste ano. Finalmente, o terceiro intitulado "*Association between developmental defects of enamel and dental caries: a systematic review and meta-analysis*" formatado para ser submetido ao periódico *Caries Research*;

3) um relatório de trabalho de campo detalhando todas as características do levantamento epidemiológico (abordagem multidisciplinar);

4) matérias sobre o levantamento na imprensa e uma nota com o resumo dos resultados.

Projeto de Pesquisa



Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em epidemiologia
Doutorado em Epidemiologia

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CÁRIE DENTÁRIA E DEFEITOS DE DESENVOLVIMENTO
DE ESMALTE NÃO FLUORÓTICOS ENTRE ESCOLARES DE PELOTAS, RS,
BRASIL**

Doutoranda: Fabiana Vargas Ferreira
Orientador: Prof. Dr. Flávio Fernando Demarco
Co-orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Peres

Pelotas, RS, Brasil

ARTIGOS PREVISTOS (títulos provisórios)

Associação entre defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos e cárie dentária: revisão sistemática e meta-análise

Neste artigo, o objetivo é realizar uma revisão sistemática e se, possível, uma meta-análise sobre o assunto defeitos de esmalte não fluoróticos relacionado com a cárie dentária mediante análise criteriosa de artigos baseada em amostra representativa de escolares ou populacional (envolvendo dentição permanente), com delineamentos epidemiológicos variados (transversal, caso-coorte e longitudinais) e o mesmo critério de diagnóstico empregado no presente trabalho (índice de DDE).

Defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos e cárie dentária em escolares entre 8-12 anos de Pelotas, RS, Brasil.

Neste estudo estaremos analisando a associação dos DDEs com a prevalência de cárie dentária. Apesar de ser um estudo transversal, não haverá problemas em relação a causalidade reversa, uma vez que os defeitos do esmalte acontecem durante a fase de desenvolvimento do mesmo, anteriormente a erupção dos dentes na cavidade bucal, ou seja, a priori da possibilidade de ocorrência de cárie. Neste artigo, o objetivo é avaliar se a presença de DDE está associada à presença de cárie dentária, levando-se em consideração prováveis fatores de confusão, como os socioeconômicos e comportamentais.

Prevalência de defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos e fatores associados

Este artigo pretende avaliar a influência de fatores materno-infantis, demográficos, comportamentais e socioeconômicos sobre a ocorrência de DDE. Como a literatura é escassa, e por vezes, traz resultados conflitantes, é importante avaliarmos os defeitos de esmalte sob os mais variados aspectos, permitindo assim, uma avaliação mais completa e robusta.

1. INTRODUÇÃO

A cárie dentária é uma doença crônica e de etiologia multifatorial, que leva à destruição dos tecidos dentais devido a alterações bioquímicas em suas estruturas. Primariamente, sua etiologia é atribuída a microbiota, substrato (açúcar), hospedeiro susceptível (dente, saliva, flúor) (Tríade Ecológica de Keyes). No entanto, houve uma expansão na tríade ecológica de Keyes (Figura 1), abrangendo fatores etiológicos proximais (biológicos ou genéticos) e distais (demográficos e socioeconômicos). A concepção da influência da sociedade como determinante de saúde e sua inter-relação e interdependência com fatores endógenos e relativos ao indivíduo, tem influenciado mais diretamente a possível explicação etiológica para cárie dental (Moysés & Rodrigues, 2004). Assim, o modelo chamado “sistêmico” proposto por *Dahlgren e Whitehead* (1992) baseia-se na premissa de que as causas das doenças estão em diferentes sistemas de organização desde fatores individuais até a estrutura social, sendo que cada nível pode influenciar e é influenciado pelos demais conforme demonstrado na figura 2 (Daly *et al.*, 2002)

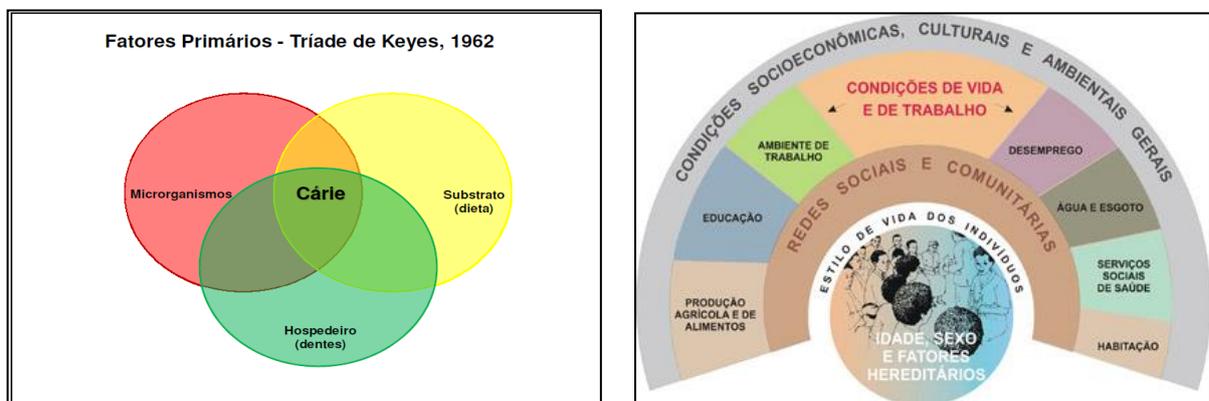


Figura 1 – Tríade de Keys/ Figura 2 – Modelo de Multicausalidade

Fonte: Google Imagens

A doença cárie dentária é uma patologia de tempos antigos, sendo que os níveis de cárie aumentaram durante o século XVII e alcançaram proporções epidêmicas nos séculos XIX e XX. Estimativas têm demonstrado uma diminuição na prevalência e incidência da doença, sobretudo em países desenvolvidos e os cientistas têm sugerido que a melhora foi principalmente devido ao uso de flúor em larga escala (FDI, 2009). Entretanto, em países de renda média e baixa, a doença permanece sendo um problema considerável de Saúde Pública, uma vez que os indivíduos

desses países tendem a ter comportamentos menos saudáveis, principalmente pelo alto consumo de açúcar e por terem menor acesso a cuidados de saúde em geral, incluindo saúde bucal (FDI, 2009).

Dados reportados pelo Comitê de Saúde Bucal da Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgaram um documento sobre a “anatomia” da cárie dentária entre crianças de 11 a 14 anos de idade entre 1991 e 2004 e os resultados demonstraram iniquidades na abordagem dessa patologia bucal (Figura 3).

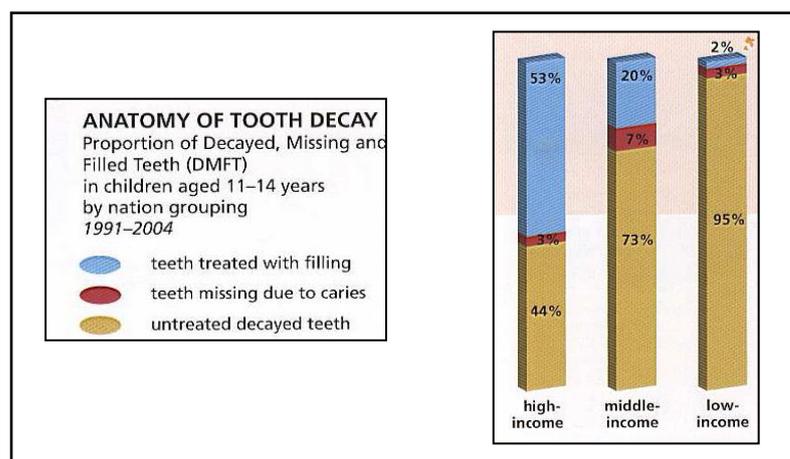


Figura 3 – Cárie Dentária - iniquidades
Fonte: FDI, 2009

Conclusões preliminares da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – 2010 mostram que a cárie continua sendo o principal problema de saúde bucal, no entanto, a situação melhorou entre os anos de 2003 e 2010. Na idade de 12 anos, utilizada mundialmente para avaliar a situação em crianças, a doença atingia 69% da população em 2003. Essa porcentagem diminuiu para 56% em 2010. Esse declínio, de 13 pontos percentuais, corresponde a uma diminuição de 19% na prevalência da enfermidade. O número médio de dentes atacados por cárie também diminuiu nas crianças: era 2,8 em 2003 e caiu para 2,1 em 2010 – uma redução de 25%. Os resultados são excelentes, uma vez que no caso do Brasil, o primeiro inquérito nacional, realizado em 16 capitais em 1986, mostrou um CPO (índice composto por componentes cariado, perdido e obturado) aos 12 anos de 6,7, ou seja, aproximadamente sete dentes afetados pela doença, sendo a maioria destes ainda sem tratamento. Já em 2003 foi realizado o primeiro inquérito de saúde bucal que incluiu, além de todas as 27 capitais, os municípios do interior das cinco regiões e o CPO aos 12 anos foi igual a 2,8. No ano de 2010, o CPO aos 12 anos ficou em 2,1, correspondendo à mencionada redução de 25% em 7 anos e considerando o

componente do CPO relativo especificamente aos dentes não tratados (cariados), a redução foi de 29% (de 1,7 para 1,2) (SBBrazil, 2010).

Além da elevada prevalência, sobretudo em indivíduos menos favorecidos, a cárie pode ocasionar efeitos negativos relacionados à qualidade de vida das crianças, tais como: dificuldade de mastigar, diminuição do apetite, perda de peso, dificuldade para dormir, irritabilidade, baixa auto-estima e diminuição do rendimento escolar (Feitosa *et al.*, 2005), além de comprometer o bem estar da família, gerando sentimento de culpa nos pais e, por vezes, despesas com tratamentos.

Devido às repercussões fisiológicas e comportamentais advindas do acometimento por cárie em crianças, tem sido crescente a preocupação de pesquisadores a respeito desse tema, fato esse comprovado pelo aumento no número de estudos que se destinam a mensurar não somente a sua prevalência como os fatores mais associados a essa condição bucal, principalmente entre crianças e adolescentes menos favorecidos. Corroborando com o supracitado, Piovesan *et al.*, (2011) avaliando 792 escolares de 12 anos de idade em Santa Maria, RS encontraram prevalência de cárie de 39,3% e houve concentração de lesões cariosas entre as crianças de pior nível socioeconômico. Estes altos índices de cárie dentária apresentam forte associação com fatores socioeconômicos, como a escolaridade materna e a renda familiar, comportamentais, culturais e políticos (Declerck *et al.*, 2008).

Além dos fatores reconhecidamente associados à presença de cárie dentária, como socioeconômicos e biológicos (causa necessária – bactérias cariogênicas), a presença de defeitos de desenvolvimento de esmalte tem recebido atenção da comunidade científica, uma vez que alguns estudos com delineamento longitudinal têm demonstrado que a presença de DDE na dentição decídua é preditora de cárie dentária na permanente (Lo *et al.*, 2003; Oliveira *et al.*, 2006; Chaves *et al.*, 2007, Targino *et al.*, 2010). Corroborando com tal idéia, Oliveira *et al.*, (2006) investigaram a influência dos defeitos de esmalte no desenvolvimento de cárie dentária em crianças brasileiras de baixo nível socioeconômico. Os autores encontraram que aos 36 meses, 78,9% das crianças apresentavam, pelo menos, um dente com defeito e 25% tinham cárie dentária. Cerca de 16,9% dos dentes com defeitos também eram cariados, sendo que a presença de opacidade com esmalte hipoplásico foi o defeito mais freqüentemente associado com cárie dentária. Hoffmann *et al.*, (2007)

encontraram em seu estudo, que crianças com hipoplasia de esmalte apresentaram 11 vezes maior chance de ter cárie e a presença de opacidade difusa aumentou a chance em 3,5 vezes, na dentição permanente.

A importância de se avaliar a presença de DDE e sua associação com cárie dentária se deve ao fato de que a formação e/ou desenvolvimento dos elementos dentários têm início na vida intra-uterina e que o esmalte dentário é um tecido incomum que uma vez formado, não sofre remodelação como os outros tecidos duros por causa de sua natureza não remodeladora, assim, alterações durante sua formação são permanentemente registradas na superfície dentária (Small & Murray, 1978; Seow, 1997; Elley & Charlton, 1992; Hoffmann *et al.*, 2007), podendo essas modificações ocorrerem nos períodos pré, neo e pós-natal (Small & Murray, 1978; Seow, 1997).

De forma sucinta, a formação do esmalte dentário (chamada de amelogênese) pode ser dividida em três blocos com envolvimento de proteínas (são compostas por 20 aminoácidos diferentes, cuja ordenação está determinada na seqüência da molécula de ácido ribonucléico (RNA) que foi produzida a partir do DNA-ácido desoxirribonucléico): (1) secreção ou secretora – é o estágio da formação da matriz, no qual as proteínas envolvidas na amelogênese são produzidas (principalmente, amelogenina e enamelinina); (2) calcificação ou transição - o estágio da calcificação, no qual é depositado mineral, e a maior parte das proteínas originais é removida; e (3) maturação - o esmalte recém mineralizado sofre processo final de calcificação, e as proteínas ainda remanescentes são removidas (Katchburian & Arana, 2004; Fukumoto *et al.*, 2005; Zalzal *et al.*, 2008) (Figura 4).

Essa seqüência complexa de eventos geradores do esmalte dentário pode apresentar interrupções por qualquer fator etiológico (Suckling & Pearce, 1984), ou seja, de origem local, genética, sistêmica ou ambiental (Hoffmann *et al.*, 2007) e a função dos ameloblastos pode ser interrompida.

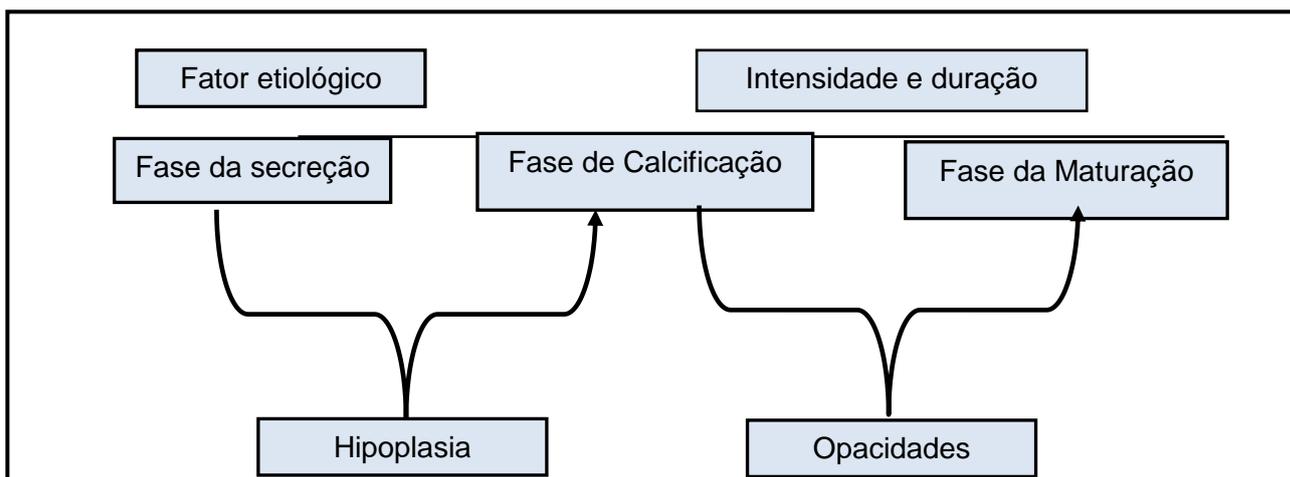


Figura 4 – Esquema representativo das fases formadoras do esmalte e os defeitos quantitativos e qualitativos.

O resultado dos defeitos de esmalte não fluoróticos pode se manifestar como estrutura de esmalte com defeitos quantitativos e/ou qualitativos, os quais podem variar desde a completa ausência de esmalte até com espessura estrutura normal, exceto pela coloração alterada (Suckling & Pearce, 1984; Dummer *et al.*, 1986; Elley & Charlton, 1992; Arrow, 2009).

A prevalência de DDE encontrada na dentição permanente é variável, entre 17,4% até 99,6% (Suckling & Pearce, 1984; Cutress *et al.*, 1985; Dummer *et al.*, 1986; Hoffman *et al.*, 1988; King, 1989; Elley & Charlton, 1992; Clarkson & Mullane, 1992; Nunn *et al.*, 1994; Ellwood & Mullane, 1994; Nik-Hussein *et al.*, 1999; Jälevick *et al.*, 2001; Ekanayake & Van Der Hoek, 2002; Mackay & Thomson, 2005; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007; Schluter *et al.*, 2008; Yusoff *et al.*, 2008; Arrow, 2009; Kanagaratnam *et al.*, 2009). No Brasil, a prevalência apresentada por Hoffmann *et al.*, (2007) com amostra representativa de escolares de 12 anos de idade da cidade de Indaiatuba, São Paulo foi de 29,6%, incluindo somente os defeitos não fluoróticos.

Os DDEs são distúrbios nas matrizes dos tecidos duros e na sua mineralização, originados durante a Odontogênese – período de formação dentária. Os elementos dentários apresentam cronologia precisa de desenvolvimento e esse aspecto pode facilitar o estudo por meios antropológicos, epidemiológicos, histológicos e clínicos. Cada elemento dentário tem seu desenvolvimento bem definido que consiste de quatro a cinco estágios até alcançar a morfologia e maturação funcional adequadas (Katchburian & Arana, 2004). O primeiro dente

decíduo começa o seu desenvolvimento no útero materno (três a quatro meses) e o último dente permanente (terceiro molar) completa sua formação radicular por volta dos 23-24 anos (Quadro 1 e 2). Portanto, os dentes podem estar sujeitos a distúrbios nutricionais e não-nutricionais durante o seu desenvolvimento e podem refletir os períodos pré até o pós-natal, ou seja, até o indivíduo completar 21 anos de idade (Lukacs, 2009).

Quadro 1 – Cronologia para o desenvolvimento e erupção dentária decídua

Dente Decíduo	Germe Dentário Totalmente Formado	Formação Dentinária (Início)	Formação Completa Da Coroa	Erupção	Raiz Completa
Incisivo central	3 – 4 meses na vida intra – uterina	4º - 6º mês de vida intra-uterina	2-3 meses	6-9 meses	1-1/2 anos após o irrompimento na cavidade bucal
Incisivo lateral			2-3 meses	6-9 meses	
Canino			9 meses	16-18 meses	
Primeiro molar			6 meses	12-14 meses	
Segundo molar			12 meses	20-30 meses	

Fonte: Histologia e embriologia oral (Katchburian & Arana, 2004)

Quadro 2 – Cronologia para o desenvolvimento e erupção dentária permanente

Dente Permanente	Germe Dentário Totalmente Formado	Formação Dentinária (Início)	Formação Completa Da Coroa	Erupção	Raiz Completa
Incisivo central	30ª semana de vida intra-uterina	3-4 meses	4-5 anos	6-9 anos	2-3 anos após o irrompimento na cavidade bucal
Incisivo lateral	30ª semana de vida intra-uterina	10-12 meses	6-7 anos	9-12 anos	
Canino	30ª semana de vida intra-uterina	4-5 meses	5-7 anos	10-12 anos	
Pré-molares	30ª semana de vida intra-uterina	1 ½-2 ½ anos	2 ½-3 anos	6-7 anos	
Primeiro molar	24ª semana de vida intra-uterina	Nascimento	7-8 anos	11-13 anos	
Segundo molar	6º mês	2 ½-3 anos	12-16 anos	17-21 anos	
Terceiro molar	6º anos	7-10 anos	12-16 anos	17-21 anos	

Fonte: Histologia e embriologia oral (Katchburian & Arana, 2004)

Esses defeitos podem apresentar diversas formas clínicas. Quando visíveis, podem ser localizados afetando um ou vários dentes; sistêmicos, afetando grupos de dentes que estão se desenvolvendo no período dos distúrbios; podendo ainda ser de

natureza genética (Ekanayake & Van Der Hoek, 2002; Lunardelli & Peres, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007; Kanagaratnam *et al.*, 2009).

Para que os fatores sistêmicos tenham um efeito sobre os dentes permanentes em formação, eles devem ocorrer geralmente após o nascimento e antes da idade de seis anos. Durante este período, desenvolvem-se as coroas de todos os elementos dentários permanentes (exceção dos terceiros molares).

Assim, como a maioria dos defeitos de esmalte afeta os dentes anteriores e primeiros molares, os fatores sistêmicos, provavelmente, terão ocorrido predominantemente durante o primeiro ano e meio de vida (Regezi & Sciubba, 2008).

Geralmente é aceito que os distúrbios ocorridos durante os primeiros estágios de DDE resultarão na redução da quantidade ou espessura do esmalte, ou seja, na hipoplasia do esmalte (Seow, 1997; Oliveira *et al.*, 2006; Kanagaratnam *et al.*, 2009). A HE é definida como uma formação incompleta da matriz orgânica do esmalte dentário, sendo relacionada a estímulos sobre os ameloblastos do germe dentário em desenvolvimento (Ekanayake & Van Der Hoek, 2002; Oliveira *et al.*, 2006; Elcock *et al.*, 2006).

Durante o estágio de deposição ou de secreção e calcificação da matriz, fatores genéticos e ambientais podem acarretar hipoplasias de esmalte (Elcock *et al.*, 2006). Esse tipo de defeito compromete a estrutura dentária em quantidade, portanto, há maior possibilidade de formação de nichos de retenção da placa ou biofilme dental, podendo propiciar a instalação e a progressão da doença cárie dentária (Lunardelli & Peres, 2006) (Figura 5).

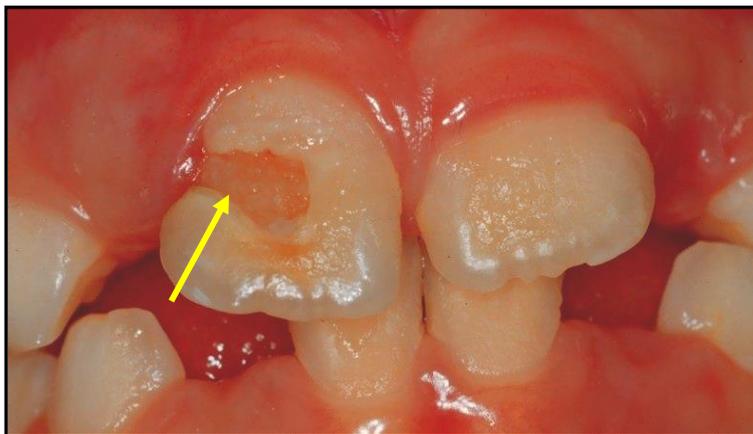


Figura 5– Hipoplasia de Esmalte

Fonte: Google Imagens

Em contrapartida, distúrbios ocorridos durante o estágio da calcificação e maturação do desenvolvimento do esmalte podem levar a deficiências na mineralização (hipomineralização) e geralmente se manifestam como mudanças na translucência ou opacidade do esmalte. As opacidades podem ser demarcadas ou difusas. A primeira apresenta um esmalte de espessura normal e com uma superfície intacta, porém existe uma alteração na translucidez do esmalte, de grau variável. Essa translucidez é demarcada a partir do esmalte adjacente normal com limites nítidos e claros, podendo apresentar uma coloração branca, bege amarela ou marrom (Figura 6).

Já a difusa é uma anormalidade envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte, de grau variável, e de coloração variável como a opacidade demarcada. Todavia, não existe um limite claro entre o esmalte normal adjacente e a opacidade difusa, podendo apresentar-se clinicamente de forma linear ou em placas, ou ter uma distribuição confluenta (WHO, 1997). Assim como lesões hipoplásicas, o esmalte dentário hipomineralizado tende a apresentar ação cáriosa mais rápida (Lunardelli & Peres, 2006; Patir *et al.*, 2008). Geralmente, a opacidade demarcada e a hipoplasia tendem a ter uma distribuição isolada, o que sugere como causa um fator local, já a opacidade difusa afeta geralmente os dentes com secreção e maturação do esmalte na mesma época, tendo possivelmente um fator sistêmico causador (Regezzi & Sciubba, 2008).

Dentes permanentes geralmente apresentam maior prevalência de opacidades demarcadas e maior incidência de hipoplasia quando seus dentes decíduos precursores tiveram experiência de cárie (Lo *et al.*, 2003). Ainda, é

importante considerar que as fases de amelogênese podem ocorrer de forma simultânea, ocasionando dentes com ambos os defeitos, ou seja, hipoplasia e hipomineralizações (Regezzi & Sciubba, 2008).



Figura 6 – Presença de opacidade demarcada

Fonte: Google Imagens

A literatura apresenta uma série de fatores, genéticos e ambientais, associados com DDE (Suckling & Pearce, 1984; Dummer *et al.*, 1986; King, 1989; Elley & Charlton, 1992; Clarkson & Mullane, 1992; Ellwood & Mullane, 1994; Nunn *et al.*, 1994; Nik-Hussein *et al.*, 1999; Jälevik *et al.*, 2001; Mackay & Thomson, 2005; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Slayton *et al.*, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007; Schluter *et al.*, 2008; Yusoff *et al.*, 2008; Patir *et al.*, 2008; Deeley *et al.*, 2008; Arrow, 2009; Kanagaratnam *et al.*, 2009).

Os fatores sistêmicos ou ambientais podem ocasionar os DDE de forma direta ou indireta. Dentre eles, encontram-se as patologias infecciosas e respiratórias (Suckling & Pearce, 1984; King, 1989; Arrow, 2009) e trauma relacionado ao nascimento (pré-termo) (Arrow, 2009). Pode-se citar também a infecção periapical ou um traumatismo em dente decíduo que repercute no dente permanente (Arrow, 2009). Quanto aos fatores ambientais, exemplificando os demográficos e socioeconômicos, a literatura apresenta resultados contraditórios. A maioria dos trabalhos (Cutress *et al.*, 1985; Dummer *et al.*, 1986; Hoffman *et al.*, 1988; King, 1989; Clarkson & Mullane, 1992; Nik-Hussein *et al.*, 1999; Jälevik *et al.*, 2001; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Mackay & Thomson, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007;

Schluter *et al.*, 2008; Kanagaratnam *et al.*, 2009; Arrow, 2009) não encontraram associação positiva entre presença de DDE e sexo, etnia ou classe social, ao contrário de outros (Elley & Charlton, 1992; Nunn *et al.*, 1994; Ekanayake & Van der hoek, 2002; Yusoff *et al.*, 2008).

No Brasil, não há estudos enfocando a interação entre fatores demográficos, socioeconômicos e ambientais (condições materno-infantis) nos defeitos de esmalte não fluoróticos e conseqüentemente, a influência sobre o desenvolvimento de cárie dentária.

Portanto, torna-se relevante considerar que os defeitos de esmalte não fluoróticos sejam abordados dentro de uma perspectiva de Saúde Pública, para que se possa diagnosticar a prevalência, a distribuição desse agravo na população infantil e, dessa forma, estabelecer iniciativas que contribuam para o controle e a redução dos prejuízos advindos desses defeitos (Lunardelli & Peres, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007).

Assim, esta tese, tem como objetivos: contribuir para aprimorar o conhecimento sobre a frequência com que ocorrem estas alterações de esmalte dentário e observar a influência de fatores ambientais, demográficos e socioeconômicos na ocorrência de DDE; bem como investigar se a presença de DDE está associada à experiência de cárie dentária.

Assim, consideramos que o conhecimento de DDE tem implicações clínicas e epidemiológicas, uma vez que se a avaliação dos defeitos de esmalte não fluoróticos como principal fator expositor para a presença de cárie dentária é importante para que se compreenda a etiopatogenia dessa condição, bem como uma avaliação mais completa de cárie dentária seria útil para pesquisa, política e alocação de serviços de saúde e recursos para melhorar a saúde bucal infantil, principalmente, dentre àqueles de maior vulnerabilidade social.

1.1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1.1. Estratégias de busca e seleção dos artigos

Houve a realização de duas buscas com desfechos distintos: a primeira, o enfoque foi sobre DDE (desfecho) e fatores associados (exposição); a segunda abordou a presença de cárie dentária (desfecho) e como variável de exposição principal, os defeitos de esmalte. A busca foi realizada por duas pesquisadoras com o objetivo de adequar o processo de seleção dos artigos componentes do projeto.

Busca 1: Para a elaboração da revisão de literatura, foram realizadas buscas em base de dados eletrônicas: *Pubmed*, *Scielo* e banco de teses / dissertações da CAPES. Os descritores utilizados estão de acordo com os termos apresentados pelo *Medical Subject Heading* – MeSH, assim como os DeCS – Descritores em Ciências da Saúde.

Essa busca foi realizada entre março e abril de 2010. Para avaliar a prevalência de DDE e fatores associados, os descritores utilizados nas buscas foram: **dental enamel hypoplasia AND prevalence; enamel opacities AND prevalence** (Quadro 3).

Os critérios de inclusão dos artigos para a primeira busca foram os seguintes (leitura dos resumos).

- a) a variável desfecho eram os defeitos de esmalte não fluoróticos (geral e tipos);
- b) fatores de exposição (ambientais e genéticos);
- c) estudos com delineamento transversal;
- d) enfocando a dentição permanente;
- e) mesmo critério de diagnóstico para o desfecho do presente trabalho;
- f) amostra de base populacional ou escolar;
- g) sem restrição da língua do resumo.

Quadro 3– Resultados da busca bibliográfica realizada segundo as bases de dados consultadas e termos utilizados - DDE

Base de dados	Termos utilizados	Referências encontradas	Referências selecionadas
<i>PubMed</i>	Dental enamel hypoplasia AND prevalence	263	36 ^a
	Enamel opacities AND prevalence	266	29 ^b
SciELO	Dental enamel hypoplasia AND prevalence	4	2
	Enamel opacities AND prevalence	5	-
Teses e Dissertações	Dental enamel hypoplasia AND prevalence	1	1
	Enamel opacities AND prevalence	-	-
Total		548	

Todas as referências ^(b) estavam contidas na ^(a)

Dos 548 resumos, selecionaram-se apenas os que estivessem dentro dos critérios pré-estabelecidos. Dos resumos que foram considerados relevantes, buscou-se o artigo completo. Ainda, procedeu-se ao exame de suas referências bibliográficas, a fim de detectar mais algum outro artigo importante para o trabalho e que não constasse em nenhuma base de dados pesquisada.

Para melhor compreender a influência de inúmeros fatores associados aos defeitos de esmalte, muitas vezes, não explicados nos estudos que compõem a revisão sistemática, foram também listados livros e artigos de área médica e odontológica que tematizassem o assunto (Figura 7).

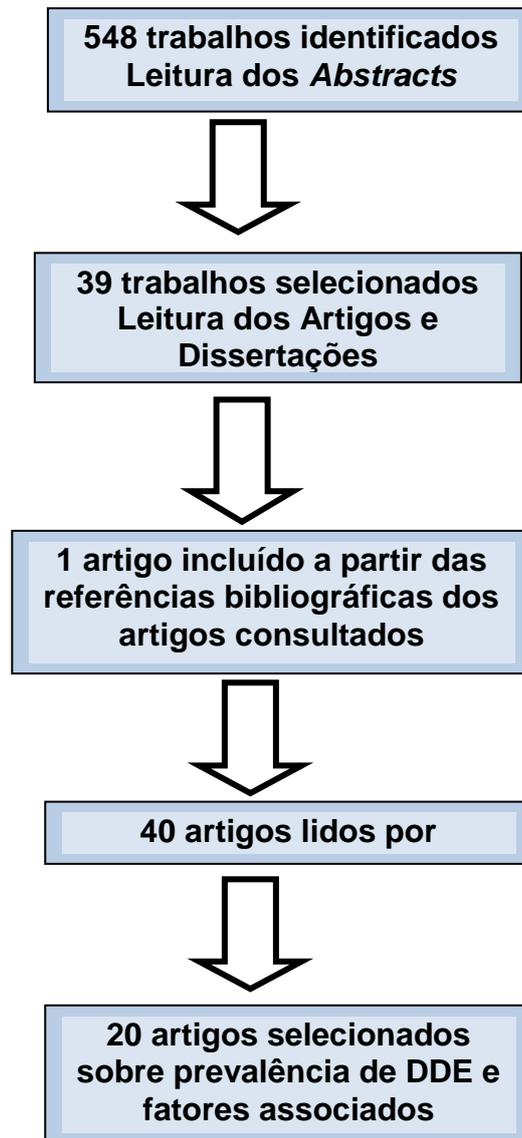


Figura 7 – Esquematização da revisão

Quase todos os estudos revisados sobre defeitos de esmalte não fluoróticos apresentaram delineamento transversal, abrangendo indivíduos entre sete e 16 anos de idade, com exceção do estudo de Arrow (2009), que realizou o estudo em duas etapas, primeiramente, transversal e posteriormente, caso-controle.

Em relação aos países com maior número de publicações, destaca-se a Nova Zelândia (Suckling & Pearce, 1984; Cutress, 1985; Mackay & Thomson, 2005; Schluter *et al.*, 2008; Kanagaratnam *et al.*, 2009). Neste país, pesquisas de base populacional são facilitadas pela existência uma coorte de nascidos vivos, desde a década de 70, contribuindo para a realização de estudos com distintos

delineamentos (Peres & Peres, 2006). Em seqüência, tem-se a Inglaterra (Dummer *et al.*, 1986; Downer *et al.*, 1994; Nunn *et al.*, 1994), Irlanda (Clarkson & Mullane, 1992; Downer *et al.*, 1994), Sri Lanka (Nunn *et al.*, 1994; Ekanayake & Van Der Hoek, 2002) e Brasil com somente um estudo (Hoffmann *et al.*, 2007). Para uma visão geral dos estudos, vide Apêndice 1.

Os dados apresentados no **APÊNDICE 1** revelam que dos 20 estudos sobre a prevalência de DDE e fatores associados, mais da metade deles foi realizado em países de renda média e alta, a prevalência encontrada variou entre 17,4 a 99,6% nos dentes permanentes e houve resultados contraditórios entre fatores socioeconômicos e DDE.

Busca 2: Para avaliação do desfecho cárie dentária e como variável de exposição principal a presença de DDE na base de dados *Pubmed*. Os descritores utilizados estão de acordo com os termos apresentados pelo *Medical Subject Heading* – MeSH, assim como os DeCS – Descritores em Ciências da Saúde.

Essa busca foi realizada entre outubro e novembro de 2010. Para avaliar a prevalência de cárie e DDE, os descritores utilizados nas buscas foram: **(enamel defects OR opacities OR hypoplasia dental OR developmental defects of enamel OR enamel hypoplasia) AND (child OR children OR young OR teenagers OR youth OR childhood OR adolescents) AND (dental caries OR caries)** (Quadro 4).

Os critérios de inclusão dos artigos para a segunda busca foram os seguintes (leitura dos resumos).

- a) a variável desfecho era cárie dentária;
- b) fatores de exposição (DDE);
- c) estudos com delineamento transversal e longitudinal
- d) enfocando a dentição permanente;
- e) mesmo critério de diagnóstico para a exposição e desfecho;
- f) amostra de base populacional ou escolar;
- g) sem restrição da língua do resumo.

Quadro 4– Resultados da busca bibliográfica realizada segundo as bases de dados consultadas e termos utilizados – cárie e DDE.

Base de dados	Termos utilizados	Referências encontradas	Referências selecionadas
<i>PubMed</i>	(enamel defects OR opacities OR hypoplasia dental OR developmental defects of enamel OR enamel hypoplasia) AND (child OR children OR young OR teenagers OR youth OR childhood OR adolescents) AND (dental caries OR caries)	586	4
Total		586	4

Todos os estudos revisados sobre cárie dentária e DDE apresentaram delineamento transversal, abrangendo indivíduos entre cinco e 13 anos de idade e com tamanho de amostra variando entre 309 e 3538.

Em relação aos países com maior número de publicações, destaca-se o México (Casanova *et al.*, 2005; Vallejos-Sánchez *et al.*, 2007) e o Brasil com somente um estudo (Hoffmann *et al.*, 2007), é importante ressaltar que a busca enfocou a dentição permanente com amostra populacional ou de base escolar. Para uma visão geral dos estudos, vide Apêndice 2.

Os dados apresentados no **APÊNDICE 2** revelam que dos 4 estudos sobre a prevalência de cárie e DDE, a prevalência de cárie encontrada variou entre 56,0% a aproximadamente 61%. A prevalência de DDE variou de 8,7% até 58,9%. Houve associação entre DDE e cárie.

Prevalência de defeitos de esmalte e cárie dentária na dentição permanente

1.1.2. Prevalência de defeitos de esmalte não fluoróticos na dentição permanente

A literatura consultada, envolvendo a dentição permanente, demonstra variação quanto à prevalência de defeitos de desenvolvimento de esmalte (incluindo todos os tipos de defeitos), estando entre 17,4% até 99,6% (Suckling & Pearce, 1984; Cutress *et al.*, 1985; Dummer *et al.*, 1986; Hoffman *et al.*, 1988; King, 1989; Elley & Charlton, 1992; Clarkson & Mullane, 1992; Nunn *et al.*, 1994; Ellwood & Mullane, 1994; Downer *et al.*, 1994; Nik-Hussein *et al.*, 1999; Jälevick *et al.*, 2001; Ekanayake & Van Der Hoek, 2002; Mackay & Thomson, 2005; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007; Schluter *et al.*, 2008; Yusoff *et al.*, 2008; Arrow, 2009; Kanagaratnam *et al.*, 2009).

A variação da prevalência pode ser devido a: (a) localização geográfica; (b) dentes examinados; (c) técnicas do exame bucal (luz natural X luz artificial; dentes úmidos X secos); (d) faixas etárias variáveis e (e) fatores da população relacionados a *status* genéticos, demográficos, socioeconômicos e condições materno-infantis. Outros estudos foram encontrados na revisão de literatura sobre o presente tema, no entanto, a maioria deles não era de base populacional, pois foram desenvolvidos a partir de amostras específicas, como crianças prematuras, de baixo peso ao nascimento, crianças com doença celíaca, entre outras condições sistêmicas desfavoráveis. Portanto, requer-se cautela para comparar dados dos estudos. Entretanto, é importante considerar a variabilidade individual e populacional.

1.1.3 Fatores de risco e proteção associados aos defeitos de esmalte não fluoróticos

1.1.3.1 Condições causais ambientais – pré, neo e pós-natal

Arrow (2009) avaliou 634 crianças australianas com idade média de 7,1 anos para avaliar a prevalência de DDE em primeiros molares permanentes e investigar a associação com fatores pré e neonatais. O autor aplicou questionário direcionado aos responsáveis buscando informações sobre as condições do último trimestre de gestação materna e saúde da criança nos primeiros três anos de vida e a duração

da amamentação. Os resultados demonstraram que as condições neonatais de saúde (desnutrição) e a prematuridade estiveram associados significativamente com os defeitos de esmalte, assim como infecções (virais e respiratórias) durante o período neonatal foram os maiores fatores de risco. Em consonância, King (1989) avaliou prevalência de DDE e sexo, embora, a associação não tenha sido significativa, o autor relatou que a severidade encontrada, ou seja, cerca de 34,1% e 39,0% dos defeitos nos meninos e meninas, respectivamente, possa estar relacionada a episódios severos metabólicos ou mesmo resultado de doenças infantis crônicas. Ao contrário do relatado, Mackay & Thomson (2005) investigaram 436 crianças com média de idade de 9,8 anos e eles não encontraram associação estatística significativa entre a ocorrência de infecções virais e defeitos de esmalte. Embora, a literatura médica e odontológica associe fatores pré, neo e pós natais com defeitos de esmalte, somente três estudos abordaram questões relacionadas a essas fases dentro dos critérios supracitados na seleção dos artigos. Estudos que não foram contemplados na busca sistemática foram incluídos para tentar explicar essa influência e eles demonstraram que as altas temperaturas corpóreas - eventos com frequência no primeiro ano de vida, podem comprometer a atividade dos ameloblastos (Seow, 1997; Lunardelli & Peres, 2005). Em uma outra pesquisa realizada na Nova Zelândia com crianças de 9 anos de idade, Suckling *et al.*, (1987) revisaram a história médica que foi obtida por meio de banco de dados coletados em uma investigação longitudinal sobre a saúde da criança e o seu desenvolvimento. Quando os autores relacionaram a ocorrência de defeitos de esmalte com experiência de infecções virais e respiratórias, houve associação positiva. Em relação a crianças prematuras e/ou de baixo peso ao nascimento, autores (Seow, 1997; Regezi & Sciubba, 2008) sugerem que os defeitos de esmalte possam estar ligados ao suplemento inadequado de fosfato e cálcio no organismo, uma vez que a mineralização do esqueleto no útero é máxima no último trimestre da gestação, pois 30 gramas de cálcio presentes no esqueleto do recém-nascido, 25 gramas são depositados no último semestre.

1.1.3.2 Condições demográficas e socioeconômicas

1.1.3.2.1 Sexo e Idade

Na maioria dos estudos consultados (Suckling & Pearce, 1984; Cutress *et al.*, 1985; Dummer *et al.*, 1986; Hoffman *et al.*, 1988; King, 1989; Clarkson & Mullane, 1992; Nunn *et al.*, 1994; Nik-Hussein *et al.*, 1999; jälevik *et al.*, 2001; Ekanayake & Van Der Hoek, 2002; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Hoffmann *et al.*, 2007; Schluter *et al.*, 2008; Kanagaratnam *et al.*, 2009) não foi encontrada associação entre sexo e DDE. Pode-se sugerir que a não associação entre sexo e DDE possa estar relacionada ao fato de que as crianças de ambos os sexos estão expostas aos mesmos fatores de risco que poderiam não influenciar na prevalência de DDE.

Quanto à idade, somente um estudo (Hoffman *et al.*, 1988) investigou a associação entre esse fator e DDE. Os autores avaliaram 1102 indivíduos entre cinco e 20 anos de idade e a prevalência encontrada variou de 16,7% a 20,0% sem diferença significativa.

1.1.3.2.2 Cor da pele

Poucos estudos avaliaram a influência étnica e/ou racial sobre o desenvolvimento de defeitos de esmalte, e os resultados não foram estatisticamente significantes (Schluter *et al.*, 2008; Yusoff *et al.*, 2008; Kanagaratnam *et al.*, 2009) ao contrário do reportado por Elley & Mullane (1992) e Nik-Hussein *et al.*, (1999). Nesse estudo, os autores investigaram a presença de DDE segundo as etnias mais freqüentes na Malásia (chineses e malaios) e os resultados demonstraram que a presença foi maior entre os chineses (64% dos defeitos de esmalte no estudo com prevalência de 56%). Naquele estudo, os autores avaliaram crianças entre 6 e 8 anos de idade agrupadas em asiáticas e não asiáticas e os resultados demonstraram que as crianças asiáticas apresentaram menor experiência de opacidades difusas, entretanto, eles não explicaram essa menor prevalência. No Brasil, o único estudo de base populacional envolvendo a dentição permanente, Hoffmann *et al.*, (2007) não avaliaram essa variável independente e o desfecho. Portanto, a relação entre etnia/raça na literatura em relação a defeitos de esmalte é escassa. Sugere-se que essa influência seja complexa, esteja relacionada com fatores biológicos, comportamentais e psicossociais (Thumbo *et al.*, 2003). Estudos

prévios atribuíram diferenças étnicas de saúde dentária em relação a *status* socioeconômico e condições de saúde geral (Thumboo *et al.*, 2003; Bastos *et al.*, 2009), mas em relação aos defeitos de esmalte no Brasil, não houve ainda essa avaliação.

1.1.3.2.3 Características socioeconômicas

Segundo a literatura consultada, há escassos estudos que mensuraram a associação entre o nível socioeconômico e DDE (Dummer *et al.*, 1986; Elley & Charlton, 1992; Nunn *et al.*, 1994; Daneshkazemi *et al.*, 2005; Mackay & Thomson, 2005; Schluter *et al.*, 2008; Arrow, 2009; Kanagaratnam *et al.*, 2009). Os achados dos estudos foram contraditórios, pois somente dois deles (Elley & Charlton, 1992; Nunn *et al.*, 1994) apontaram diferenças na prevalência de defeitos segundo as características socioeconômicas. Nunn *et al.*, (1994) demonstraram que, em geral, as crianças de alto nível socioeconômico apresentaram maior experiência de defeitos de esmalte fluoróticos e isso pode ser explicado pelo consumo precoce de pasta dental fluoretada. No entanto, convém ressaltar que o presente estudo fará a avaliação de DDE não fluoróticos. O resultado do trabalho de Nunn *et al.*, (1994) está em desacordo com o relatado por Elley & Mullane (1994) no qual as crianças de baixa renda mostraram maior prevalência de opacidades difusas, no entanto, os autores não explicaram as prováveis causas dessa associação. No Brasil, Hoffmann *et al.*, (2007) não estudaram essa influência, pois segundo os autores, os escolares avaliados apresentavam nível socioeconômico homogêneo, pois 100% deles eram de escolas públicas.

Por esse motivo, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que tematizem a relação entre os aspectos sociais e/ou econômicos e DDE, uma vez que se considera que esses fatores podem alterar a prevalência de determinado desfecho.

1.1.3.2.4 Escolaridade / Ocupação

Consideradas variáveis socioeconômicas relevantes, a escolaridade e a ocupação foram avaliadas por escassos estudos na literatura (Daneshkazemi *et al.*, 2005; Arrow, 2009). Os resultados demonstraram que a prevalência dos defeitos de esmalte não esteve associada a essas variáveis. No entanto, sugere-se que as

experiências e circunstâncias vivenciadas pelas crianças são mediadas por nível de escolaridade e ocupação dos responsáveis (Arrow, 2009).

1.2 Estudos que avaliaram a presença de DDE e ocorrência de cárie dentária

A literatura consultada mostra somente quatro estudos que avaliaram a influência dos defeitos de esmalte não fluoróticos e sua influência sobre a cárie dentária.

Ellwood e Mullane (1994) avaliaram 3538 crianças com idade média de 12 anos para avaliar associação entre opacidade de esmalte e cárie dentária e os autores encontraram que quanto maior a extensão do DDE, maior prevalência do desfecho.

Hoffmann *et al.*, (2007) encontraram em seu estudo, que crianças com hipoplasia de esmalte apresentaram 11 vezes maior chance de ter cárie e a presença de opacidade difusa aumentou a chance em 3,5 vezes, na dentição permanente.

Vallejos-Sánchez *et al.*, (2007) investigando 713 crianças mexicanas entre 6-9 anos de idade mostraram que a presença de DDE aumentou a chance de ocorrência da cárie dentária em mais de quatro vezes quando comparada àquelas crianças sem os defeitos de esmalte. Casanova *et al.*, (2005) também encontraram uma associação entre DDE e cárie.

1.3 MODELO TEÓRICO

Um complexo mecanismo envolve a saúde bucal de crianças. Com o objetivo de facilitar a compreensão deste, utilizou-se o modelo conceitual proposto por Fisher-Owens *et al.*, (2007). Esse modelo incorpora os cinco domínios principais e determinantes da saúde identificados: genéticos ou biológicos, ambiente social, ambiente físico, comportamentais relacionados à saúde e cuidados médicos e odontológicos.

Cada um destes determinantes pode ter uma maior ou menor influência sobre o desfecho dependente da fase de vida do indivíduo. Assim, reconhece-se a presença de interações complexas que envolvem os fatores causais envolvendo a saúde. Estes determinantes podem agir no nível do indivíduo, da família e da comunidade.

A avaliação da saúde bucal sob essa ótica pode servir de guia para a implementação de ações e políticas públicas, uma vez que pretende avaliar a influência de inúmeros níveis sobre a saúde (criança, família e comunidade).

Portanto, a escolha desse modelo serviu de base para desenvolver o modelo teórico tendo como desfecho a presença de DDE.

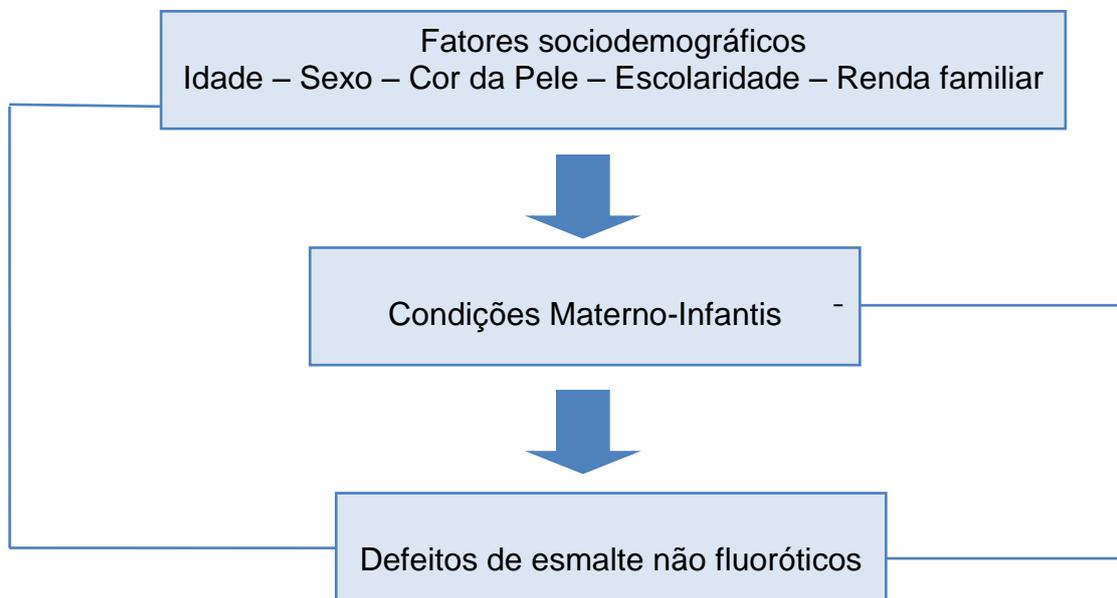


Figura 8—Modelo teórico de DDE

No 1º nível, estão os fatores demográficos, socioeconômicos e biológicos, determinantes distais de DDE. Os fatores presentes no primeiro balão são os que influenciam diretamente as condições de morbidade materno-infantil. O presente estudo torna-se relevante, principalmente, pela interação, que é possível com os fatores demográficos e socioeconômicos, possibilitando uma compreensão maior do desfecho.

A presença de fatores biológicos ou genéticos é considerada determinante de saúde fundamental, principalmente, no que se refere à predisposição a determinadas doenças bucais, por exemplo, a cárie dentária. Ainda, Hoffmann *et al.*, (2007) demonstraram em seu estudo, ainda que com delineamento transversal, que as crianças com defeitos de esmalte (hipoplasia) apresentaram quase 11 vezes mais chance de ter experiência de cárie.

A influência dos parâmetros sociais é marcante nos níveis de saúde de uma comunidade. Disparidades de ordem socioeconômicas são indicativos de uma comunidade com reduzido capital social, menor acesso aos serviços básicos de saúde, capacidade restrita de cooperação, solidariedade, reciprocidade entre seus membros e de reduzir o impacto prejudicial das doenças sobre a coletividade (Boing *et al.*, 2006). Essas disparidades podem afetar a saúde durante o ciclo de vida dos indivíduos, contextualizando-se em diferentes níveis, sob diferentes vertentes etiológicas, determinando vulnerabilidade, exposição ou efeitos psicológicos e interagindo com outros fatores como raça, sexo e demais condições historicamente associadas à exclusão social (Braveman *et al.*, 2005).

Mesmo entre membros de uma sociedade, a brecha existente entre ricos e pobres interfere de maneira substancial os níveis de saúde (Antunes *et al.*, 2003), o que corrobora com o fato de que comunidades menos desiguais apresentem melhores indicadores de saúde (Patussi *et al.*, 2001). De modo aplicado à cárie dentária, tem sido foco de vários estudos a relação de sua prevalência e fatores socioeconômicos e comportamentais (Antunes *et al.*, 2003; Peres *et al.*, 2003). A estrutura social é medida por vários fatores que determinam a condição social de uma pessoa em sua comunidade. Estudos encontraram associações positivas entre classe social e cárie dentária (Piovesan *et al.*, 2011). Mesmo assim, sugere-se que as variáveis do primeiro nível desempenham papel preponderante sobre as condições de vida e saúde materno-infantis (morbidades maternas – desnutrição,

condições relacionadas à criança - parto prematuro, infecções virais e/ou respiratórias) – variáveis presentes no segundo nível, utilizadas como proximais. Então, a relação fortemente demonstrada, ainda que e, escassos estudos (King, 1989; Arrow, 2009) permite inferir que as condições maternas repercutem sobre a saúde da criança (geral e bucal). Ademais, sugere-se que as condições materno-infantis são influenciadas por características socioeconômicas e têm uma relação com a presença de defeitos de esmalte e com cárie dentária. Assim como a presença de infecções, sobretudo, nos três primeiros anos de vida, associadas aos defeitos de esmalte podem refletir inadequada saúde infantil que é correlacionada com condições socioeconômicas. Em síntese, os danos sofridos intra-uterinamente e neo e/ou pós-natal podem ser fenômenos associados aos defeitos de esmalte, permitindo assim, que os elementos dentários sejam considerados marcadores de risco tanto de saúde quanto de doenças. O nível socioeconômico, também representado por escolaridade, cor da pele auto referida, ocupação dos responsáveis e renda familiar são medidas tradicionais desta estrutura e têm influência direta no modo de vida das pessoas.

Em virtude de os traumas dentários serem eventos freqüentes, sobretudo, nos primeiros anos de vida (Marcenes et al., 2001), e como consequência direta, tenha-se a presença de defeitos de esmalte, principalmente a hipoplasia, a inclusão dessa variável como proximal permitirá avaliar um possível fator associado aos defeitos de esmalte e por fim, sobre a cárie.

2. JUSTIFICATIVA

Além dos fatores já conhecidos e muito estudados, tem sido sugerido, na literatura, que os defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos também poderiam contribuir para uma maior ocorrência da doença cárie dentária.

De acordo com a literatura consultada, a prevalência de DDE é variável, e, no Brasil, tem-se somente um estudo com escolares de 12 anos de idade e com prevalência de 29,6% (Hoffmann *et al.*, 2007). Vários fatores de risco para DDE são bem investigados como o sexo e condições materno-infantis. Outros fatores são ainda controversos, como as próprias condições materno-infantis, condições demográficas e socioeconômicas.

Ainda, vários estudos epidemiológicos têm apontado uma relação entre a presença de hipoplasia e opacidade demarcada como um risco aumentado de desenvolver cárie dentária, por isso torna-se importante que esse conhecimento seja aprofundado, sendo um marcador importante também para a definição de ações em saúde pública, dependendo da prevalência e severidade que esses defeitos apresentam em diferentes grupos populacionais. Em acréscimo, tem sido relatado que a presença de hipoplasia de esmalte pode ser considerada um fator de risco de cárie tão relevante quanto à infecção precoce por *Streptococcus mutans* e a presença de dieta cariogênica, pois, se considerarmos que esse tipo de defeito de esmalte compromete sua estrutura em quantidade, ou seja, forma nichos de retenção de placa dental pode ocorrer uma maior probabilidade da instalação e da progressão da doença cárie dentária.

Ainda, a lacuna existente de investigações semelhantes ao presente trabalho, sobre a influência dos defeitos de esmalte não fluoróticos e sua relação com cárie, torna este estudo relevante, principalmente, pela realização do mesmo em países de renda média, como o Brasil.

Desse modo, considerando que poucos estudos agregam informações epidemiológicas sobre a prevalência de defeitos de esmalte na dentição permanente e sua associação com cárie dentária, assim como a carência de estudos de base nacional e a relevância atual sobre esse tema, os objetivos deste estudo são: (i) verificar a prevalência de hipoplasia, opacidade demarcada e opacidade difusa no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, na dentição permanente; (ii)

verificar a associação da presença desses defeitos de esmalte e a cárie dentária; e (iii) investigar a associação de DDE com fatores de exposição biológicos, demográficos, socioeconômicos e materno-infantis.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Estimar a prevalência de cárie dentária e defeitos de esmalte não fluoróticos em escolares de 8 a 12 anos de idade da cidade de Pelotas, RS, Brasil e sua associação com alguns fatores de predisposição (demográficos, socioeconômicos, comportamentais e materno-infantis).

3.2. Objetivos específicos

- Estimar a prevalência de cárie e DDE em escolares de 8 a 12 anos de idade da cidade de Pelotas, RS, Brasil.

- Avaliar a associação entre CÁRIE com presença de DDE como principal variável de exposição:

* Controle para prováveis fatores de confusão.

- Avaliar a associação entre DDE e os seguintes fatores:

* Demográficos (Sexo, idade, cor da pele observada);

* Condições socioeconômicas (renda familiar, escolaridade materna);

* Condições maternas durante a gestação (pré-natais);

* Condições relativas às crianças nos primeiros três anos de vida (neo e pós-natais);

4. HIPÓTESES

* A prevalência de cárie dentária para a amostra estudada será aproximadamente de 40%.

* A prevalência de defeitos de esmalte para a amostra estudada será de cerca de 30%.

* A prevalência de cárie dentária nos escolares estará positivamente associada com:

- Com a presença de DDE;

* A prevalência de DDE nos escolares estará positivamente associada com:

- Nível socioeconômico (crianças mais pobres);
- Condições maternas nocivas durante a gestação (pré-natais);
- Condições infantis nocivas nos três primeiros anos de vida (neo e pós-natais).

5. METODOLOGIA

5.1 Considerações éticas

O presente estudo foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e já recebeu aprovação deste órgão (**APÊNDICE 3**), uma vez que este estudo faz parte de uma pesquisa intitulada “Traumatismo dentário anterior em escolares de 8 a 12 anos: prevalência, fatores associados e consequências”. Todos os participantes deverão possuir Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, **APÊNDICE 4**), por escrito, assinado pelos pais ou responsáveis legais seguindo as recomendações da resolução 196/96.

As seguintes ações foram planejadas visando garantir o retorno de benefícios às escolas e alunos envolvidos no projeto:

- 1) Serão disponibilizados *kits* de higiene bucal e material instrucional para as crianças participantes do estudo;
- 2) Serão disponibilizados os resultados obtidos no exame de saúde bucal para cada aluno, de forma escrita;
- 3) As crianças com necessidade de tratamento odontológico serão encaminhadas à Faculdade de Odontologia. Um Projeto de Extensão desenvolvido para essa população de escolares atenderá à demanda, disponibilizando procedimentos restauradores, endodônticos e preventivos, os quais devem suprir a resolução de grande parte dos partes problemas que eventualmente as crianças apresentem.
- 4) O Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia através de seus alunos se colocará à disposição para a realização de ações de educação em saúde nas escolas.

5.2. Localização do estudo e população alvo

Este estudo será realizado na cidade de Pelotas, localizada na região sul do Rio Grande do Sul, a cerca de 260 Km de Porto Alegre, capital do estado. A cidade possui uma população de 325.000 habitantes, sendo que 95% reside na zona urbana (IBGE, 2013).

Segundo os resultados do Censo Escolar (2006), realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério

da Educação, o número de crianças matriculadas no Ensino Fundamental é de 22, 539 em Escolas Municipais, 21, 780 em Escolas Estaduais e 6, 148 em Escolas Privadas (INEP, 2006). De acordo com a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul a cidade apresenta devidamente regulamentadas 25 escolas particulares, 38 escolas estaduais e 53 escolas municipais que oferecem ensino fundamental.

A população alvo são os escolares entre 8 a 12 anos de idade residentes na cidade de Pelotas, RS, Brasil. Segundo dados do Censo Escolar (2006), a cidade apresenta aproximadamente 4000 alunos na faixa etária referida acima.

5.3 Delineamento

Será realizado um estudo observacional transversal de base escolar (devido a aproximadamente 90% dos escolares frequentarem as escolas, pode-se utilizar o termo populacional) para estimar a prevalência dos defeitos de esmalte e cárie dentária na dentição permanente de escolares da faixa etária de 8 a 12 anos, matriculadas nas escolas do ensino fundamental do município de Pelotas, RS, Brasil.

5.4 Justificativa da escolha do delineamento

Os estudos transversais também conhecidos como seccionais ou de prevalência são aqueles em que tanto a “exposição” quanto o “desfecho” são observados no mesmo momento histórico, ou seja, “causa” e “efeito” são detectados simultaneamente.

Por essa característica, esse delineamento frequentemente dificulta, ou até mesmo impossibilita, o estudo da ordem de ocorrência dos eventos no tempo, podendo levar a um viés denominado causalidade reversa (Hulley *et al.*, 2008; Gordis, 2009). Ainda, são considerados estudos de baixo custo, com grande simplicidade analítica e com alto poder descritivo, sendo úteis para descrever características de uma população numa determinada época (Peres & Antunes, 2006; Hulley *et al.*, 2008; Gordis, 2009).

No presente estudo, pretende-se testar a associação entre a presença de defeitos de esmalte não fluoróticos e cárie dentária (objetivo primário).

Ademais, se considerarmos que as prevalências de cárie e DDE apresentam valores variáveis, e no Brasil, cerca de 30%, uma das possíveis limitações dos estudos transversais, qual seja a contraindicação para as condições de baixa prevalência, fica parcialmente superada.

5.5. Cálculo do tamanho da amostra

5.5.1 Estudo de prevalência

O presente estudo faz parte de um inquérito epidemiológico a ser realizado na cidade de Pelotas, RS com o título de “Traumatismo dentário anterior em escolares de 8 a 12 anos: prevalência, fatores associados e conseqüências”, para este estudo, o cálculo da amostra foi realizado através do programa Epi Info 6.0, considerando diferentes prevalências de traumatismo dentário em dentes permanentes relatadas na literatura.

Os seguintes parâmetros foram utilizados para o cálculo amostral (prevalência e associação): prevalência estimada de trauma de 10% (Cortes *et al.*, 2001), erro aceitável de 3 pontos percentuais, e nível de confiança de 95%, requerendo 384 escolares. Houve acréscimo de 20% para eventuais perdas e recusas e efeito de delineamento amostral (*d_{eff}*) estimado em 2,0, totalizando a amostra necessária de **920** escolares entre 8 a 12 anos de idade.

Partindo dessa amostra (N=920) escolares, estimando uma prevalência de cárie dentária – principal desfecho de 30%, erro aceitável de 3 pontos percentuais, nível de confiança de 95%, poder de 80% resultaria em 454 escolares. Adicionando-se 10% para controle de fatores de confusão, 10% para perdas e recusas e um *d_{eff}* de 1,4, a amostra requerida seria de **772** escolares. A escolha do *d_{eff}* está baseada em estudo similar à metodologia empregada no presente trabalho, no qual houve a seleção da amostra em duplo estágio (conglomerados) e com faixa etária similar (Ferreira, 2009). O cálculo também foi realizado para DDE a fim de avaliar se a amostra contemplava a principal exposição – desfecho. Só apresentamos o cálculo para cárie.

Os cálculos de tamanho de amostra para investigação da associação entre cárie e as variáveis independentes resultaram em tamanho de amostra necessário inferior a 920 escolares e, então, não estão apresentados. Portanto, a amostra do

estudo contempla a avaliação de diferentes desfechos bucais, incluindo cárie dentária.

5.6. Processo amostral

A partir da obtenção do número de escolas de ensino fundamental da cidade de Pelotas, RS, Brasil, será realizada uma estratificação por rede de ensino (privada, municipal e estadual).

O processo de seleção será por conglomerado em duplo estágio. O primeiro estágio envolverá a seleção das escolas e será proporcional ao tamanho da rede, com o intuito de garantir que a proporcionalidade existente no município seja respeitada, estando de acordo com normas para levantamentos epidemiológicos (WHO, 1997; Peres & Peres, 2006).

As 20 escolas participantes do estudo serão sorteadas aleatoriamente, de forma aleatória simples, dentro de cada estrato, uma vez que para municípios com mais de 50.000 habitantes, é necessário que haja, no mínimo, 20 pontos de coleta (WHO, 1997). A partir de uma lista contendo as escolas públicas e privadas de ensino fundamental da zona urbana do município, fornecida pela Secretaria Estadual de Educação de Pelotas, a qual consentiu a realização do trabalho, foram sorteadas as escolas participantes, cujos alunos matriculados atendiam o critério da faixa etária estabelecida (IBGE, 2011) (Quadro 5).

QUADRO 5 – Escolas sorteadas para o levantamento

	ESCOLA	REDE DE ENSINO
1	Antônio Joaquim Dias	Municipal
2	Cassiano do Nascimento	Estadual
3	Castro Alves	Privada
4	Cecília Meireles	Municipal
5	Círculo Operário Pelotense	Municipal
6	Dom Francisco de Campos Barreto	Municipal
7	Dr Brum Azeredo	Municipal
8	Dr Procópio Duval Gomes de Freitas	Estadual
9	Gonzaga	Privada
10	Independência	Municipal
11	Jacob Brod	Municipal
12	Luis Augusto Assumpção	Municipal
13	Luterana Emanuel	Privada
14	Nossa Sr ^a do Carmo	Municipal
15	Nossa Sr ^a de Fátima	Estadual
16	Nossa Sr ^a da Luz	Privada
17	Professor Luis Carlos Corrêa da Silva	Estadual
18	Sagrado Coração de Jesus	Estadual
19	Santo Antônio	Estadual
20	São Francisco de Assis	Privada

As escolas serão divididas entre as equipes de trabalho através de sorteio, sendo que cada escola será visitada quantas vezes for necessário para examinar a amostra. Se algumas crianças estiverem ausentes durante o período de visitas, será realizado contato telefônico a fim de agendar o exame das mesmas. Serão consideradas perdas da amostra aquelas crianças selecionadas que estiverem ausentes nas visitas à escola e com as quais não se tenha conseguido estabelecer contato. Ainda, serão excluídas as crianças que não possuem autorização dos pais para participar do estudo.

As turmas, as unidades de segundo estágio, serão selecionadas sorteio de uma turma em cada série, de 2ª a 6ª série, considerando a faixa etária estudada. Todas as crianças matriculadas nas turmas sorteadas serão convidadas a participar.

5.7. Critérios de elegibilidade

5.7.1. Critérios de inclusão

Serão elegíveis os escolares entre 8 a 12 anos de idade matriculados no ano de 2010 em escolas de ensino fundamental de zona urbana Pelotas, RS, Brasil, cujos pais e/ou responsáveis consentirem a sua participação na pesquisa, através da assinatura do (TCLE).

O estudo envolverá crianças mais jovens, porque a utilização de faixa etária restrita poderia comprometer o tamanho da amostra bem como o poder para detecção de associação entre as variáveis preditoras e o desfecho. Além disso, o projeto apresenta financiamento para a referida faixa etária. Ainda, a justificativa para inclusão de crianças da referida faixa etária (12 anos de idade) está de acordo com o preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 1997), no qual se pode avaliar a dentição permanente completa, com exceção dos terceiros molares. No Brasil, mais de 90% da população aos 12 anos está matriculada em escolas, tornando o estudo operacionalmente mais fácil, além de possibilitar a generalização (inferência) dos resultados para toda a população dessa idade (Peres & Peres, 2006).

5.7.2. Critérios de exclusão

Serão excluídos os indivíduos:

- com deformidades congênitas, faciais ou sindrômicas;
- usuários de aparelhos ortodônticos.

5.8 Variáveis em estudo

5.8.1 Operacionalização da variável desfecho

Para a cárie dentária será realizada a avaliação das coroas dentárias (superfícies cariadas, perdidas e obturadas através do índice CPO-S).

Os exames serão realizados conforme os critérios de diagnóstico preconizados pela Organização Mundial de Saúde-OMS (OMS, 1999) com os seguintes códigos: “0” coroa hígida, “1” coroa cariada, “2” superfície restaurada com cárie, “3” coroa restaurada sem cárie, “4” dente ausente devido à cárie, “5” dente ausente devido à cárie, “6” presença de selante de fissura, “7” apoio de prótese, coroa protética ou faceta, “8” coroa não erupcionada e “9” não registrado (vide figura 9 e código descrito acima).

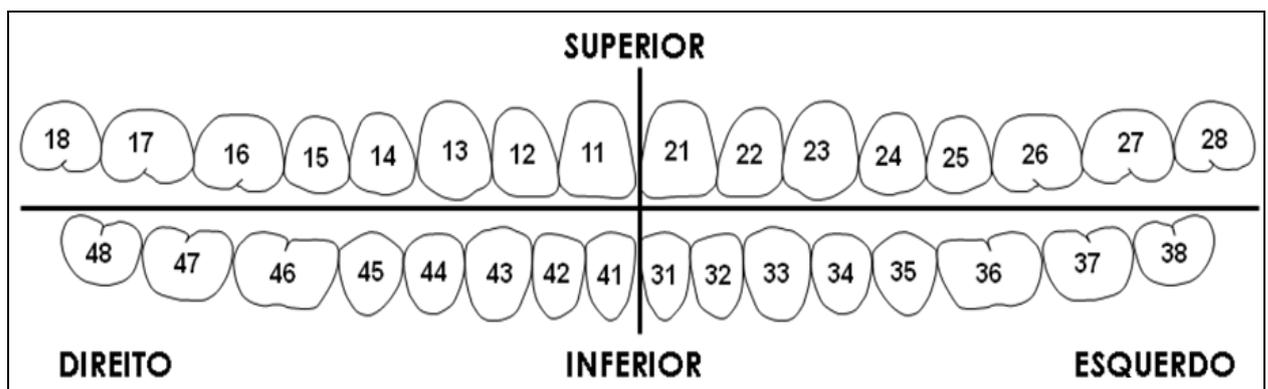


Figura 9 – Odontograma evidenciando o exame das coroas dentárias

Variável preditora primária

A variável independente principal do estudo será os defeitos de esmalte não fluoróticos avaliado pelo Índice Modificado de Defeitos de Desenvolvimento de Esmalte (*Modified Development Defects of Enamel Index – Modified DDE Index*) proposto pela *Federation Dentaire Internationale* (FDI) em 1992 (**ANEXO 1**). O diagnóstico para a identificação dos defeitos macroscópicos (opacidade demarcada, opacidade difusa e hipoplasia) (Quadro 6) é mediante inspeção visual. Um maior detalhamento do exame clínico bucal está detalhado no item 5.8.1. A utilização desse índice para a avaliação do desfecho contribui para a uniformização da terminologia e classificação dos defeitos. A variável desfecho será dicotomizada (com e sem defeitos de esmalte). Posteriormente, avaliar-se-ão os tipos de defeitos de acordo com a recomendação da FDI, 1992.

O presente estudo também pretende fotografar os casos de DDEs para posterior validação para essa forma de diagnóstico, possibilitando tornar o diagnóstico do desfecho mais resolutivo, principalmente, quando se refere a crianças. Além disso, partindo-se da premissa de que os DDEs podem ser considerados biomarcadores de eventos precoces, sugere-se que essa forma de investigação diagnóstica seja uma alternativa relevante.

Quadro 6– Características dos defeitos de esmalte

TIPOS DE DEFEITOS	
Opacidade Demarcada	Envolve alteração na translucidez do esmalte, em vários graus. O esmalte defeituoso é de espessura normal, com superfície lisa. Apresenta limite claro e distinto do esmalte normal adjacente e pode apresentar cor branca, creme, amarela ou marrom. As lesões variam em extensão, posição na superfície do dente e distribuição na cavidade bucal.
Opacidade Difusa	Envolve alteração na translucidez do esmalte, em vários graus. O esmalte defeituoso é de espessura normal e ao erupcionar, tem superfície relativamente lisa, e sua coloração é branca. Pode ter distribuição linear, manchada ou confluyente, sem limite claro com o esmalte normal adjacente. As <u>linhas</u> são brancas de opacidade que seguem as linhas de desenvolvimento dos dentes. As <u>manchas</u> são irregulares e sombreadas de opacidades desprovida de margens bem definidas. O termo <u>confluyente</u> refere-se manchamento difuso numa área branco-giz, estendendo-se das margens distais para as distais, e pode cobrir a superfície por inteiro ou estar restrita a área localizada. O termo <u>confluyente, mancha adicional</u> , ambas manchadas e/ou com perda de esmalte, isto é, aspecto “perfurado” de fósulas ou áreas grandes de perda de esmalte rodeada por esmalte branco-giz ou esmalte manchado.
Hipoplasia	É um defeito envolvendo a superfície do esmalte e associado com a

	redução localizada na espessura do esmalte. Pode ocorrer na forma de: (a) fóssulas – únicas ou múltiplas, rasas ou profundas, difusas ou alinhadas, dispostas horizontalmente na superfície; (b) sulcos – únicos ou múltiplos, estreitos ou amplos (máximo de 2 mm); ou (c) ausência parcial ou total de esmalte sobre uma área considerável de dentina. O esmalte pode ser translúcido ou opaco.
--	---

Adaptado de Lunardelli & Peres, 2006

5.8.2 Variáveis independentes secundárias (Ver Quadro 7)

5.8.2.1 Variáveis demográficas

- * Sexo (Forma de coleta – observada; dicotômica);
- * Idade (Referida em anos completos, contínua);
- * Cor referida (branca, preta, parda, amarela ou indígena, politômica).

5.8.2.2 Variáveis socioeconômicas

- * Nível socioeconômico (representado por rendimento total de todas as pessoas que moram no último mês, incluindo salários, aluguéis, bolsa família em reais);
- * Escolaridade materna (Referida – anos completos de estudo, contínua).

5.8.2.3 Variáveis relacionadas à mãe

- * Condições adversas durante a gestação (perguntas diretas, dicotômicas) e consultas de pré-natal.

5.8.2.4 Variáveis relacionadas à criança

- * Condições adversas;
- * Baixo peso ao nascer;
- * Se a criança foi amamentada e por quanto tempo de amamentação; (Perguntas diretas, dicotômicas).

Quadro 7 – Lista de variáveis a serem utilizadas como exposição

Nome da variável	Tipo de variável	Forma de coleta
Sexo	Dicotômica	Observada
Idade	Numérica discreta	Auto-referida
Cor da pele	Politômica	Observada
Escolaridade materna (estudo e tempo de estudo na escola)	Numérica discreta	Auto-referida
Renda familiar	Numérica contínua	Auto-referida
Presença de DDE	Dicotômica	Observada
Condições maternas durante a gestação: - Número de consultas no pré-natal - Diabetes - Infecções - Desnutrição - Outras doenças	Variável	Auto-referida e pela avaliação da Caderneta de Saúde da Criança
Condições relativas às crianças: - Tipo de parto - Peso ao nascimento - Prematuridade - Infecções virais e/ou respiratórias - Amamentação (tempo) - Trauma Dentário	Variável	Referida pela mãe

As variáveis independentes serão coletadas da seguinte forma:

- Características demográficas e socioeconômicas por meio de um questionário semi-estruturado (**APÊNDICE 5**);

5.9. Instrumentos e coleta de dados

5.9.1. Exame clínico bucal

O exame bucal será realizado na própria escola, com examinadores previamente padronizados e treinados. Os dados de defeitos de esmalte não fluoróticos (DDE-FDI, 1992) serão anotados pelo entrevistador na ficha de exame clínico (**APÊNDICE 6**). Quando o escolar ainda apresentar os dentes decíduos, os mesmos serão anotados na ficha clínica também.

O exame bucal será realizado na escola, em sala cedida pela própria escola, garantindo privacidade para o aluno ser avaliado. Os instrumentos utilizados serão os seguintes: equipamentos de proteção individual (luva, máscara, gorro, avental), luz artificial adaptada à cabeça do examinador (fotóforos) e espelho bucal plano número 5, sendo estes instrumentos previamente autoclavados conforme os preceitos de biossegurança da OMS (WHO, 1997). Para minimizar erros de diagnóstico, aconselha-se a utilização de gaze para remoção de placa e/ou depósitos alimentares e saliva (Pinto, 2008).

O diagnóstico dos DDEs se baseia na análise da superfície vestibular de dez dentes permanentes, sendo oito superiores – pré-molares direito a pré-molares esquerdos (14,13,12,11,21,22,23,24) e os molares inferiores (36,46) (Figura 10).

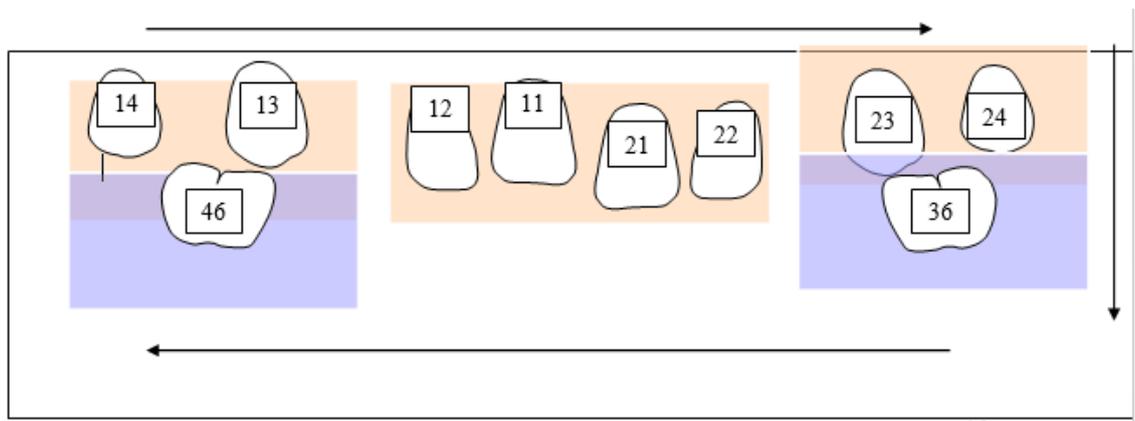


Figura 10 - Desenho esquemático do exame clínico bucal para o diagnóstico de DDE

5.9 Questionário às mães

Características demográficas, socioeconômicas e de condições materno-infantis serão coletadas por meio de emprego de questionário semi-estruturado, contendo perguntas abertas e fechadas (**APÊNDICE 5**).

A aplicabilidade do questionário será verificada pela reaplicação do mesmo em 10% da amostra (de acordo com a disponibilidade do responsável – mãe, podendo ser na escola ou por telefone).

6. SELEÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

Serão selecionados para fazer parte do corpo de examinadores, entrevistadores e anotadores, 18 pessoas, de ambos os sexos e com graduação em Odontologia. A seleção dos examinadores será realizada através de diversos critérios: experiência prévia em levantamentos epidemiológicos, disponibilidade de horário e ser estudante de pós-graduação de Odontologia. Os entrevistadores e anotadores serão previamente treinados e avaliados.

O treinamento foi realizado em Florianópolis, durante o mês de maio do presente ano (2010) sob orientação dos professores Karen Peres, Marco Aurélio Peres e Mabel Cordeiro – pesquisadores com experiência prévia no desfecho (defeitos de esmalte) do presente estudo para a doutoranda Fabiana Vargas Ferreira, a qual será responsável pela calibração dos examinadores do estudo.

O treinamento terá duração de 40 horas, e incluirá:

- Apresentação da pesquisa;
- Leitura do manual de instruções dos questionários;
- Treinamento.

Na teoria, utilizar-se-ão os critérios diagnósticos, bem como as peculiaridades inerentes a cada um dos índices, através de aula expositiva, fornecida por pesquisadores com experiência de trabalho neste tipo de avaliação, utilizando-se de recursos visuais multimídia (técnica “*in lux*”). A técnica “*in lux*” designa a calibração

que não é realizada pelo exame em indivíduos e sim com imagens (SBBBrasil, 2009) e estudo do Manual e Instruções para o trabalho de campo.

No treinamento prático, cada cirurgião-dentista examinará 10 escolares (idade entre 8 e 12 anos), sempre supervisionados pelos pesquisadores responsáveis. Os escolares dessa fase não participarão do estudo propriamente dito. Em cada situação de dúvida, o grupo inteiro participará da discussão, a fim de padronizar os critérios.

6.1. Estudo piloto

Será realizado um estudo piloto com 20 crianças de mesma faixa etária do estudo, sob condições semelhantes e estudantes de escolas não sorteadas para a participação no inquérito epidemiológico, após a calibração, para testar todos os aspectos operacionais e também para avaliar as crianças não participantes do estudo. Procedendo-se assim, pode-se estimar a quantidade de materiais necessários, o tempo empregado para aplicação do questionário e aplicação do exame clínico bucal.

6.2. Calibração

É um processo que visa estabelecer padrões uniformes para o exame epidemiológico em saúde bucal e determina parâmetros aceitáveis de consistência interna e externa aos examinadores (SBBBrasil, 2009).

Para esta etapa, cada um dos examinadores avaliará 20 crianças com idades entre 8 e 12 anos, das mesmas escolas do período de treinamento, mas que não tenham sido examinadas na etapa anterior. Para a verificação da consistência interna da equipe, será utilizado o índice Kappa às variáveis numéricas. O menor índice Kappa aceito para este estudo será de 0,60 (considerado de boa concordância) (Landis & Koch, 1977) para defeitos de esmalte, conforme preconizado no Manual de Examinadores (SBBBrasil, 2009).

7. LOGÍSTICA DO TRABALHO DE CAMPO

As etapas do trabalho são as seguintes:

- Contato com a Secretaria de Educação;

- Contato com os supervisores de escolas públicas e particulares;
- Encaminhamento do projeto ao Comitê de Ética;
- Verificação da listagem de alunos de 8 a 12 anos;
- Seleção dos alunos de forma sistemática;
- Verificação do local de exame e rotina da escola – preferencialmente, uma sala de aula para a privacidade do exame clínico bucal;
- Leitura do Manual (**APÊNDICE 7**) e Treinamento de Entrevistadores com os questionários.
- Termo de consentimento livre e esclarecido ofertado para os pais e/ou responsáveis durante a palestra de apresentação do trabalho nas escolas;
- Aplicação do questionário direcionado às mães;
- Exame clínico bucal propriamente dito com material individual e previamente esterilizado para diagnóstico de DDE, conforme as normas de Biossegurança;
- Realização de fotografias em escolares com DDE para posterior validação dessa forma de diagnóstico. Os examinadores passarão por aula de fotografia para padronização da mesma;
- As crianças receberão uma ficha contendo a informação sobre a necessidade ou não de assistência odontológica, sendo esta ofertada após o levantamento pela Faculdade de Odontologia (**APÊNDICE 8**).

Todos os alunos participantes (selecionados) deverão ter o cabeçalho de suas fichas preenchido previamente, pois isso facilitará o trabalho de campo futuro. Neste momento, serão sorteadas 10% das crianças que serão examinadas para aferir a reprodutibilidade intra-examinadores. O levantamento epidemiológico será realizado no ano de 2010.

8. CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade será realizado em 10% da amostra utilizando-se de um questionário reduzido aplicado pelo telefone, com intervalo médio de 10 dias após a data da entrevista.

Esse procedimento tem dois objetivos: monitorar o trabalho dos examinadores, anotadores e entrevistadores e por fim, medir o grau de concordância

entre os participantes do estudo.

9. FINANCIAMENTO

O projeto apresentado contará com os seguintes financiamentos:- Edital MCT-CNPq/MS-SCTIE-DECIT/MS-SAS-DAB N^o 32/2008 Saúde Bucal / Edital n^o 32/2008 - Faixa II - de R\$60.001,00 a R\$80.000,00

Processo: 402350/2008-1

Traumatismo dentário anterior em escolares de 7 a 12 anos: prevalência, fatores associados e conseqüências

Proponente: Flávio Demarco / Co-proponentes: Pedro Curi Hallal; Dione Dias Torriani

Valor Aprovado: R\$ 64.000,00

- Edital MCT/CNPq n^o 70/2008 - Mestrado/Doutorado

Processo: 579996/2008-5

Traumatismo dentário anterior em escolares de 7 a 12 anos: prevalência, fatores associados e conseqüências

Bolsa de Doutorado 36 meses / Valor aprovado: 78.984,00 / Proponente: Flávio Demarco

10. PROCESSAMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Será realizada dupla digitação, por digitadores distintos, através do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 10.0 e as análises conduzidas no pacote estatístico STATA, versão 11.0.

Primeiramente, serão realizadas análises descritivas, apresentando a distribuição do desfecho de acordo as variáveis independentes incluídas no estudo. DDE (desfecho em um artigo) e o desfecho cárie com principal exposição, os defeitos de esmalte.

Após, será realizada uma análise bivariada, por meio do teste qui-quadrado ou exato de Fischer, para testar a associação de cada preditor com o desfecho.

A análise multivariada será por regressão logística não condicional ou por regressão de Poisson. A decisão sobre qual análise a ser utilizada se baseará na ocorrência do desfecho, sendo escolhida a regressão de Poisson caso o desfecho

12. MATERIAL

ITEM	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Espátulas de madeira	6 pacotes	12,80
Gaze	4 pacotes	100,00
Caixas metálicas	4 unidades	218,80
Material para auto-clavagem	400 peças	720,00
Lanternas portáteis para exame bucal	16 unidades	240,00
Pilhas	20 unidades	80,00
Luvas	8 caixas	106,40
Toucas	60 unidades	75,00
Toalhas de Papel	10 rolos	20,00
Jalecos	16 unidades	320,00
Sacos de Lixo	90 unidades	20,00
Escovas dentais	800 unidades	2600,00
Dentífricos	800 unidades	800,00
Máquina fotográfica digital para registro das atividades Nikon Coolpix 4300	1 unidade	3500,00
Conjunto de pilhas recarregáveis, carregador, jogos de espelho intra-oral, afastadores, cartão de memória, câmera, cabo USB, cabos para tomadas macro	1 conjunto	2100,00
Flash macro cool light SL-1	1 unidade	613,00
Passagem rodoviária Porto Alegre/Pelotas/Porto Alegre	4 passagens	400,00
Computador notebook A928 pentium 4 28Ghz, 512 MB HD30 CDRW	1 unidade	4.179,00
Impressora Laser HP 3300	1 unidade	2.100,00
Diárias para dia de treinamento, calibração e atividades de campo	60 dias	6.800,00 (tabela diária progressiva CNPq)
Digitador	1	760,00

Examinadores/entrevistadores de campo	16	12,000 (R\$ 40,00 por turno e por dupla)
Secretaria	1	2.898,00 (12 meses de secretaria nível médio valor mensal de R\$241,51, tabela CNPq)
Inscrição em congressos	2	250,00
Transporte e hospedagem para congressos	2	700,00
Revisão de inglês	1	150,00
TOTAL		38.903,00

13. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do presente estudo serão divulgados das seguintes formas:

- Tese de conclusão do curso de Doutorado em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas.
- Sumários dos principais resultados do estudo para a imprensa e para a Secretaria de Educação do Município.
- Artigos para publicação em revistas científicas indexadas e com corpo editorial.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrow P. Risk factors in the occurrence of enamel defects of the first permanent molars among school children in Western Australia. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37: 409-415.

Cortes MI, Marcenes W, Sheiham A. Prevalence and correlates of traumatic injuries to the permanent teeth of schoolchildren aged 9-14 years in Belo Horizonte, Brazil. *Dent Traumatol* 2001; 17: 22-6.

Cutress TW, Suckling GW, Pearce EIF, Ball ME. Defects of tooth enamel in children in fluoridated and non-fluoridated water areas of the Auckland region. *New Zealand Dent J* 1985; 81: 12-19.

Clarkson JJ, O'Mullane DM. Prevalence of enamel defects/fluorosis in fluoridated and non-fluoridated areas in Ireland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20: 196-9.

Daneshkazemi AR, Davari A. Assessment of DMFT and enamel hypoplasia among junior high school children in Iran. *J Contemporary Dent Pract* 2005; 6: 1-7.

Deeley K, Letra A, Rose EK, Brandon CA, Resick JM, Marazita ML, Vieira AR. Possible association of Amelogenin to high caries experience in a Guatemala-Mayan population. *Caries Res* 2008; 42:8-13.

Downer MC, Blinkhorn AS, Holt RD, Wight C, Altwood D. Dental caries experience and defects of dental enamel among 12-year-old children in North London, Edinburgh, Glasgow and Dublin. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 283-5.

Dummer PMH, Kingdom R. Prevalence of enamel developmental defects in a group of 11- and 12-year-old children in South Wales. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986; 14: 119-22.

Ekanayake L, Van Der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an Arid Area of Sri Lanka. *Caries Res* 2002; 36: 398-404.

Elley KM, Charlton J. Prevalence of dental enamel defects in 6, 7 and 8-year-old children resident in West Bromwich, Sandwell, UK. *Community Dent Health* 1992; 10: 11-21.

Federation Dentaire Internationale – Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of the developmental defects of dental index (DDE index). *Int Dent J* 1992; 42: 411-26.

Ferreira FV. Impacto da erosão na qualidade de vida relacionada à saúde bucal de escolares. [Dissertação de Mestrado], Ciências Odontológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2009, 86p.

Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ, Weintraub JA, Soobader MJ, Bramlett MD et al. Influences on children's oral health: a conceptual model. *Pediatrics* 2007; 120: 510-20.

Fukae M, Tanabe T, Uchida T, Yamakoshi Y, Shimizu M. Enamelins in the newly formed bovine enamel. *Calcif Tissue Int.* 1993. 53: 257-261.
Gordis L. *Epidemiology*. 3ª ed, 2009, 335p.

Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. *Lancet* 2002; 359: 248-52.

Hoffman MP, Cutress TW, Tomiki S. Prevalence of developmental defects of enamel in children in the Kingdom of Tonga. *New Zealand Dental J* 1988; 104: 145-152.

Hoffmann RHS, Sousa MLR de, Cypriano S. Prevalência de defeitos de esmalte e sua relação com cárie dentária nas dentições decídua e permanente, Indaiatuba, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2007; 23: 435-444.

Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica – uma abordagem epidemiológica*. Ed Artmed, 3ª ed, Porto Alegre, RS, 2008, 384p.

Jälevik B, Klingberg G, Barregård L, Norén JG. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand* 2001; 59: 256-60.

Kanagaratnan S, Schluter P, Durward C, Mahood R, Mackay T. Enamel defects and dental caries in 9-year-old children living in fluoridated and nonfluoridated areas of Auckland, New Zealand. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37:250-259.

King NM. Developmental defects of enamel in chinese girls and boys in Hong Kong. *Adv Dent Res* 1989; 3: 120-25.

Katchburian E, Arana V. *Histologia e Embriologia Oral (Texto, Atlas e correlações clínicas)*. 2ª ed. Ed Panamericana, 2004, 372p.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74.

Lo ECM, Zheng CG, King NM. Relationship between the presence of demarcated opacities and hypoplasia in permanent teeth and caries in their primary predecessors. *Caries Res* 2003; 37:456-61.

Lunardelli SE, Peres MA. Breast-feeding and other mother-child factors associated with developmental enamel defects in the primary teeth of Brazilian children. *J Dent Child* 2006; 73: 70-8.

Lunardelli SE, Peres MA. Defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos na dentição decídua. In: Antunes JLF, Peres MA. *Epidemiologia da Saúde Bucal*. Cap 13, p. 165-179, 2006.

Mackay TD, Thomson WM. Enamel defects and dental caries among Southland children. *New Zealand Dent J* 2005; 101: 35-43.

Marcenes W, Zobot NE, Traebert J. Socio-economic of traumatic injuries to the permanent incisors in schoolchildren aged 12 years in Blumenau, Brazil. *Dent Traumatol* 2001; 17: 222-6.

Nik-Hussein NN, Majid ZA, Mutalib KA, Abdullah F, Abang A, Wan MN. Prevalence of developmental defects of enamel among 16-year-old children in Malaysia. *Annal Dent Univ Malaya* 1999; 6: 11-16.

Nunn JH, Rugg-Gunn AJ, Ekanayake L, Saparamadu KDG. Prevalence of developmental defects of enamel in areas with differing water fluoride levels and socio-economic groups in Sri Lanka and England. *Int Dent J* 1994; 44: 165-173.

Oliveira AFB, Chaves AMB, Rosenblatt A. The influence of enamel defects on the development of early childhood caries in a population with low socioeconomic status: a longitudinal study. *Caries Res* 2006; 40:296-302.

Peres MA, Peres KG. Levantamento epidemiológico em Saúde Bucal – um guia para os Serviços de Saúde. In: Antunes JLF, Peres MA. *Epidemiologia da Saúde bucal*. Cap 2, p. 19-31, 2006.

Peres MA, Antunes JLF. O método epidemiológico de investigação e sua contribuição para a saúde bucal. In: Antunes JLF, Peres MA. *Epidemiologia da Saúde bucal*. Cap 1, p. 3-18, 2006.

Regezzi JA, Sciubba JJ, Jordan RCK. *Oral pathology: clinical pathologic correlations*. 5ª ed, Saunders Elsevier, 2008, 512p.

SBBrazil. *Manual de Calibração de examinadores*. 21p. 2009.

Seow WK. Effects of preterm birth on oral growth and development. *Aust Dent J* Small BW, Murray JJ. Enamel opacities: prevalence, classification and aetiological considerations. *J Dent* 1978; 6: 33-42.

Suckling GW. Developmental defects of enamel – historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Adv Dent Res* 1989; 3: 87-94.

Suckling GW, Pearce EIF. Developmental defects of enamel in a group of New Zealand children: their prevalence and some associated etiological factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984; 12: 177-84.

Schluter PJ, Kanagaratnam S, Durward CS, Mahood R. Prevalence of enamel defects and dental caries among 9-year-old Auckland children. *New Zealand Dental J* 2008; 104: 145-152.

WHO. *Oral health surveys, basic methods*. 4ª ed. Geneva: World Health Organization; 1997.

Yusoff N, Jaafar IA, Chew YY, Ismail N, Bulgiba AM. The prevalence of enamel opacities in permanent teeth of 11-12 year-old school children in Kuala Lumpur, Malaysia. *Community Dent Health* 2008; 25: 55-58.

ANEXOS

Anexo 1 – Índice para diagnóstico de DDE (FDI, 1992)

Tipo de defeito	Código
Normal	0
Opacidade demarcada	1
Opacidade difusa	2
Hipoplasia	3
Outros defeitos	4
Combinações	Código
Opacidade demarcada e difusa	5
Opacidade demarcada e hipoplasia	6
Opacidade difusa e hipoplasia	7
Todos os 3 defeitos	8
Excluídos	9

Fonte: Livro de Epidemiologia Bucal

Anexo 2 – Carta do Comitê de Ética da Universidade

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

PELOTAS, 13 de julho de 2010.

PARECER Nº 160/2010

O projeto de pesquisa intitulado **LEVANTAMENTO DE SAÚDE BUCAL EM ESCOLARES DE 8 A 12 ANOS DA CIDADE DE PELOTAS: PREVALÊNCIA, FATORES ASSOCIADOS E CONSEQUÊNCIAS DE AGRAVOS BUCAIS** está constituído de forma adequada, cumprindo, na suas plenitudes preceitos éticos estabelecidos por este Comitê e pela legislação vigente, recebendo, portanto, **PARECER FAVORÁVEL** à sua execução.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Torriani', is written over a horizontal line.

Prof.º Marcos Antonio Torriani
Coordenador do GEP/FO/UFPel

Prof. Marcos A. Torriani
Coordenador
Comitê de Ética e Pesquisa

Fonte: Universidade Federal de Pelotas (Comitê de Ética em Pesquisa)

APÊNDICES

Apêndice 1 – Estudos de DDE e fatores associados

Autor (es)	Ano	País	Delineamento	Faixa Etária	Objetivo	Amostra	Exame Bucal	Exposição	Resultados	Conclusão
Kanagaratnam <i>et al</i>	2009	Nova Zelândia	Transversal	9	Investigar os DDE e cárie	612	Não mencionaram	Sexo Etnia Classe social	Prevalência foi de 35%. Não houve associação entre DDE e as variáveis do estudo.	Houve redução no nível de cárie entre as crianças, no entanto, verificou-se presença maior de opacidades difusas.
King	1989	China	Transversal	12	Avaliar a prevalência de DDE em crianças	944	DDE – luz artificial, espelho e com dentes secos	Sexo	Prevalência de DDE (todos os tipos de opacidades- 99,6%, hipoplasia- 82,8%). Sem associação com sexo, porém, meninos apresentaram mais opacidades e não foi significativo.	Os autores enfatizam a importância de se utilizar um índice padrão para comparações, principalmente, em áreas de maior prevalência.
Mackay & Thomson	2005	Nova Zelândia	Transversal	9-10	Examinar a prevalência, severidade e associação de DDE e cárie dentária	436	DDE – luz artificial, sonda, espelho e sem limpar ou secar os dentes	Classe social Infecções virais	Prevalência foi de 51,6% Não houve associação com classe social e infecções virais	Houve alta prevalência de DDE.
Nik-Hussein <i>et al</i>	1999	Malásia	Transversal	16	Avaliar a prevalência de DDE	4805	DDE – luz artificial, espelho, sem secar os dentes e uso de gaze para remover placa	Sexo Etnia Área rural e urbana	Prevalência foi de 21,8% . Sem associação com as variáveis do estudo	A prevalência foi relativamente baixa e necessita-se de outros estudos para acompanhar DDE.

Nunn <i>et al</i>	1994	Sri Lanka e Inglaterra	Transversal	12	Avaliar a prevalência de DDE	607	DDE – luz artificial, espelho e sem secar os dentes.	Sexo Classe social	Prevalência de DDE no Sri Lanka variou de 3,3 a 56% e na Inglaterra (37 a 46%). Houve maior prevalência de DDE nas: áreas de alto nível socioeconômico na Inglaterra (1,0 ppm) e no baixo nível socioeconômico no Sri Lanka (1,0 ppm).	A prevalência de DDE foi variável entre os locais, não havendo associação com sexo.
Suckling & Pearce	1984	Nova Zelândia	Transversal	12-14	Avaliar prevalência de DDE e alguns fatores etiológicos associados	243	DDE – luz artificial, espelho e sem secar os dentes.	Sexo Doenças infantis	Prevalência foi de 63% (opacidade demarcada-44,4%, opacidade difusa-16,5% e hipoplasia-9,1%). Sem associação com sexo e doenças infantis.	Houve maior prevalência de DDE entre as crianças com doenças infantis, no entanto, a associação não foi significativa.
Schluter <i>et al</i>	2008	Nova Zelândia	Transversal	9	Avaliar a prevalência de DDE e cárie dentária	612	Não mencionaram	Sexo Etnia Classe social	Prevalência foi de 40,7% (opacidade demarcada-19,8%, opacidade difusa-28% e hipoplasia-7,3%). Não houve associação entre as demais variáveis e DDE.	As opacidades difusas foram os defeitos mais prevalentes no estudo.
Yusoff <i>et al</i>	2008	Malásia	Transversal	11-12	Avaliar a prevalência de opacidades de esmalte	957	DDE-luz artificial, espelho, sem secar os dentes e escovação anterior ao exame	Etnia	Prevalência foi de 90,7%. A diferença entre as etnias foi pequena, sem significância	A prevalência foi alta, no entanto, a necessidade estética de tratamento foi pequena.

Apêndice 2 – Estudos de cárie em associação com DDE

Autor	Ano	Local	Delineamento	Faixa etária	Objetivo	n	Variáveis dependentes e independentes (exame bucal)	Variáveis independentes	Resultados com medidas de efeito
Ellwood e Millane	1994	North Wales	Transversal	12,4	Examinar a associação entre op de esmalte e cárie dentária	3538	DDE e cárie	Fator associado (dde)	Todos os defeitos 60,4%; Com cárie – 56%; Qui-Quadrado – Houve associação entre DED e cárie
Hoffmann et al	2007	Brasil	Transversal	5 e 12	Determinar a prev de HE, op dem e fluorose em escolares com dent dec e permanente	309 (12 anos)	DDE, DEAN (fluorose) e cárie	Exame clínico bucal e questionário (tipo de escola (100% das crianças de escolas públicas, homogêneo) e sexo)	RO= 4,84 (2,44-9,73) – hipoplasia RO=1,96 (1,30-2,95) – opacidade demarcada Com Hipoplasia, 75,9% tinham cárie e dentes os com opacidade, 55,8% tinham cárie
Vallejos-Sánchez et al	2007	México	Transversal	6 a 9	Avaliar a relação entre presença de DDE, experiência de cárie na dentição decídua, exposição a diversas fontes de F com a experiência de cárie na permanente	713	DDE e cárie	Exame clínico bucal + questionário	Com DDE=8,7% Com cárie = 58,9% Bivariada= RO 3 (1,99-4,51) Ajustada = RO 4,03 2,03-7,99
Casanova et al.	2005	México	Transversal	6-13	Avaliar prevalência	1644	DDE e cárie	Exame clínico	Presença de DED

Apêndice 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Programa de Pós-graduação em Odontologia
Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Pelotas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO
Investigador responsável: Prof. Dr. Flávio Fernando Demarco

Prezados Pais ou Responsáveis,

A Faculdade de Odontologia da UFPel está desenvolvendo o projeto denominado *“Condição bucal de escolares de 8 a 12 anos da cidade de Pelotas”*, para conhecer as condições de saúde bucal na população escolar. Solicitamos sua autorização para que seja realizada uma entrevista e para examinar a boca de seu (sua) filho (a). Os exames serão realizados, na própria escola, com toda segurança e higiene, conforme as normas da Organização Mundial de Saúde. Este exame não trará problemas para seu (sua) filho (a). Quando este trabalho for apresentado para outras pessoas, elas não saberão seu nome e o do (a) seu (sua) filho (a).

1) Serão disponibilizados os resultados obtidos no exame de saúde bucal para cada aluno, de forma escrita.

2) As crianças com necessidade de tratamento odontológico serão encaminhadas à Faculdade de Odontologia, se assim os pais desejarem.

Como forma de manifestar seu consentimento, pedimos que assine o documento ao lado e devolva o mesmo para a escola através do seu filho, juntamente com questionário aos pais.

Contato: Programa de Pós Graduação em Odontologia
Universidade Federal de Pelotas
Telefone: (53) 3222-6690



Programa de Pós-graduação em Odontologia
Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Pelotas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO
Investigador responsável: Prof. Dr. Flávio Fernando Demarco

A Faculdade de Odontologia da UFPel está desenvolvendo o projeto denominado *“Condição bucal de escolares de 8 a 12 anos da cidade de Pelotas”*, para conhecer as condições de saúde bucal na população escolar. Para isso, gostaríamos de contar com o seu consentimento para entrevistar e verificar algumas condições simples na boca do seu filho.

A coleta dessas condições não oferece nenhum risco, não causa dor alguma e todos os instrumentais utilizados foram esterilizados ou são descartáveis.

Gostaríamos de informar também que todas as informações obtidas são confidenciais, ou seja, o nome dele e dos pais (ou responsáveis) não aparecerá em nenhuma análise.

Como forma de manifestar seu consentimento, pedimos que assine este documento. Antecipadamente agradecemos a sua participação.

Contato: Programa de Pós Graduação em Odontologia
Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Pelotas
Telefone: (53) 3222-6690

Recebi as explicações sobre o estudo registradas neste Termo de Consentimento.

Concordo com a participação do meu(minha) filho(a) na pesquisa *“Condição bucal de escolares de 8 a 12 anos da cidade de Pelotas”*. Para tanto, ele(a) está autorizado a responder as perguntas do questionário confidencial, assim como ter a sua saúde bucal avaliada para a pesquisa.

Nome da mãe _____

Nome da criança _____

Assinatura _____

Data _____

Apêndice 4 – Questionário Relativo a Defeitos de Esmalte não fluoróticos

Somos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e estamos realizando uma pesquisa sobre SAÚDE BUCAL DOS ESCOLARES de 8 A 12 ANOS DO MUNICÍPIO DE PELOTAS, RS. Para completar o exame clínico, é FUNDAMENTAL que tenhamos algumas informações sobre ti, tua casa e tua família, que não serão divulgadas e, no conjunto, nos permitirão relacionar com os dados clínicos de (a) teu (tua) filho (a).

Inicialmente, alguns dados pessoais

Qual o teu nome completo? -----

Qual o nome completo de teu (tua) filho (a)?-----

Qual é o grau de parentesco com a criança? () mãe () pai () outro-----

Por quantos anos a senhora estudou?

() Não estudei () 1º grau incompleto () 1º grau completo () 2º grau incompleto () 2º grau completo () superior incompleto () superior completo

Por quantos anos o pai do (a) teu (tua) filho (a) estudou?

() Não estudei () 1º grau incompleto () 1º grau completo () 2º grau incompleto () 2º grau completo () superior incompleto () superior completo

No mês passado, quanto receberam EM REAIS, as pessoas que moram na tua casa, incluindo salários, pensões, mesada, aluguéis, salário desemprego, ticket alimentação, bolsa família (etc)? -----

Quantas pessoas moram na tua casa? -----

Agora, algumas perguntas sobre a tua criança

A criança já foi alguma vez ao dentista?() sim () não

Se sim, quando foi a última vez?() Há um ano ou menos () Há mais de um ano

Com quantos anos, a criança iniciou a escovação com pasta dental?

- () Quando apareceram os primeiros dentes
- () Com dois anos ou menos
- () Mais de dois anos

Agora, algumas perguntas sobre a tua gravidez e o teu parto

- Tu fizestes alguma consulta de pré-natal? () sim () não
- Tu tivestes diabetes (excesso de açúcar no sangue)?() sim () não. Se sim, foi teu médico quem disse? () sim () não
- Tu tivestes alguma infecção (por exemplo, pneumonia ou urinária)?() sim () não . Se sim, foi teu médico quem disse? () sim () não
- Tu tivestes algum problema nutricional (alimentação)?() sim () não . Se sim, quem disse isso para ti ?-----
- Tu tivestes alguma outra doença durante a gravidez? () sim () não. Se sim, foi teu médico quem disse? () sim () não. Qual (is):-----
- O parto do (a) teu (tua) filho (a) foi normal ou cesárea?() normal () cesárea
- Teu (tua) filho (a) nasceu no tempo certo ou foi prematuro (a)?
- () tempo certo () prematuro

Agora, algumas perguntas sobre as condições do (a) teu (tua) filho (a) nos três primeiros anos de vida

- Tu amamentaste teu (tua) filho (a)?() sim () não. Se sim, por quanto tempo? ----- (meses)
- A criança teve alguma infecção?() sim () nãoSe sim, foi teu médico quem disse? () sim () não. Qual (is):-----
- A criança teve algum problema nutricional (alimentação)?() sim () não Quem disse isso?-----
- A criança bateu os dentes?() sim () não

Apêndice 5 – Ficha Clínica

FICHA DE EXAME		EXAMINADOR <input style="width: 30px;" type="text"/>	ESCOLA <input style="width: 30px;" type="text"/>	NUMCRI <input style="width: 30px;" type="text"/>																																																																						
Data exame: <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/>		Nome Criança: <input style="width: 80%; border: none;" type="text"/>																																																																								
COR <input style="width: 30px;" type="text"/>	PESO (Kg) <input style="width: 30px;" type="text"/>	ALTURA (cm) <input style="width: 30px;" type="text"/>	IMC (Kg/m²) <input style="width: 30px;" type="text"/>	Fluorose <input style="width: 30px;" type="text"/>																																																																						
Traumatismos Dentários <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td>Dano</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Necessidade</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tto executado</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td>Dano</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Necessidade</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tto executado</td> <td><input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>			12	11	21	22	Dano	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Necessidade	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Tto executado	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>		42	41	31	32	Dano	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Necessidade	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Tto executado	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">14/54</td> <td style="text-align: center;">13/53</td> <td style="text-align: center;">12/52</td> <td style="text-align: center;">11/51</td> <td style="text-align: center;">21/61</td> <td style="text-align: center;">22/62</td> <td style="text-align: center;">23/63</td> <td style="text-align: center;">24/64</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Erosão</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11/51</td> <td style="text-align: center;">21/61</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Face</td> <td style="text-align: center;">Severidade</td> <td style="text-align: center;">Área</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">46</td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> </table>			14/54	13/53	12/52	11/51	21/61	22/62	23/63	24/64	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	Erosão			11/51	21/61		<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>	Face	Severidade	Área	46	36																									
	12	11	21	22																																																																						
Dano	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
Necessidade	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
Tto executado	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
	42	41	31	32																																																																						
Dano	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
Necessidade	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
Tto executado	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>																																																																						
14/54	13/53	12/52	11/51	21/61	22/62	23/63	24/64																																																																			
<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/>																																																																			
Erosão																																																																										
11/51	21/61																																																																									
<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>																																																																								
Face	Severidade	Área																																																																								
46	36																																																																									
Condições da Coroa																																																																										
18	17	16	15/55	14/54	13/53	12/52	11/51	21/61	22/62	23/63	24/64	25/65	26	27	28																																																											
8															8																																																											
8															8																																																											
48	47	46	45/85	44/84	43/83	42/82	41/81	31/71	32/72	33/73	34/74	35/75	36	37	38																																																											

OCCLUSÃO - DAI				
DENTIÇÃO Sup Inf		N° de Incisivos, caninos e pré-molares perdidos		
ESPAÇO				
Apinhamento região incisivos	Espaçamento região incisivos	Diastema (mm)	Desalinhamento maxilar anterior (em mm)	Desalinhamento mandibular anterior (em mm)
OCCLUSÃO				
Overjet maxilar anterior (mm)	Overjet mandibular anterior (mm)	Mordida aberta vertical anterior (mm)	Relação molar ântero-posterior	
COBERTURA LABIAL				
IPV				
D M P	D V M P	QUADRANTE 1° 2°		
QUADRANTE 3° 4°		M V D L	D M L	
ISG				
D M P	D V M P	QUADRANTE 1° 2°		
QUADRANTE 3° 4°		M V D L	D M L	
Manchas Negras				

Fonte: Autora

Apêndice 6 – Manual do Trabalho de Campo



Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Odontologia
Faculdade de Medicina
Departamento de Medicina Social
Programa de Pós-graduação em Epidemiologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Manual de Instruções

Levantamento Epidemiológico –2010

INDICE

1. Supervisores de campo	03
2. Telefones QG	03
3.2. Escala de reuniões com os supervisores	04
4. Orientações gerais	05
5. Entrevista	05
5.1. Preenchimento dos questionários e formulários	06
6. Recusas	07
7. Instruções específicas por blocos	09
7.1. Bloco A	08
7.2. Bloco B	08-09
8.3. Bloco C	09-10
7.4. Bloco D	10
7.5. Bloco E	11
9.0. Biossegurança	12
10.0. Índices de Agravos Bucais	12-21

1. TELEFONES PARA CONTATO

NOME	TELEFONE	E-MAIL
Fabiana Vargas Ferreira	053-3025-4902 053-9105-4902	fabivfer@yahoo.com.br
Marcos Britto Correa	053-3226-4117 053-8115-5031	marcosbrittocorrea@hotmail.com
Marília Goettems	053-9135-3789	mariliagoettems@hotmail.com

2. TELEFONE QG

Faculdade de Odontologia de Pelotas

Rua Gonçalves Chaves, 457, sala504, Centro, Pelotas, RS.

CEP 96015-560

Fone (53) 3222-6690

Contato: secretária -

3. ESCALA DE REUNIÕES COM SUPERVISORES DE CAMPO

Todas as segundas-feiras (14:00horas) haverá a reunião geral entre os supervisores e os entrevistadores. Quando for feriado na segunda-feira a reunião será transferida para a terça no mesmo horário.

Todos os entrevistadores deverão participar desta reunião, onde deverão entregar todos os questionários completos, solicitar mais material, resolver dúvidas e problemas que tenham surgido durante a semana anterior e receber novas orientações para prosseguir com o trabalho de campo. Haverá participação da uma secretária que redigirá as atas das reuniões com os pontos discutidos.

4. ORIENTAÇÕES GERAIS

O manual de instruções serve para esclarecer suas dúvidas. **DEVE ESTAR SEMPRE COM VOCÊ.** Erros no preenchimento do questionário poderão indicar que você não consultou o manual. **RELEIA O MANUAL PERIODICAMENTE.** Evite confiar excessivamente na própria memória.

LEVE SEMPRE COM VOCÊ:

- Jaleco;
- Instrumento de consentimento:
- Ficha de exame epidemiológico e de entrevista
- Crachá e carteira de identidade;
- Manual de instruções;
- Questionários;
- Lápis, borracha, apontador, prancheta e sacos plásticos;
- Diário de campo
- Material para biossegurança
- Instrumental para exame
- Fotóforo

OBS: Levar o material para o trabalho de campo em número maior que o estimado.

Serão consideradas **PERDAS** todas as situações em que o entrevistado não responder o questionário por outros motivos que não seja recusa.

86

5. ENTREVISTA

Apresentamos em seguida orientações gerais sobre como abordar e entrevistar. Elas são importantíssimas, é o código de conduta do entrevistador. Informações específicas são apresentadas mais adiante.

- Procure apresentar-se de uma forma simples, limpa e sem exageros. Tenha bom senso no vestir. Não masque chicletes, nem coma ou beba algum alimento durante a entrevista.
- Não usar **jóias**, nem levar consigo bolsa com coisas desnecessárias como cartões de crédito, dinheiro (que não vá ser estritamente necessário), etc. Leve apenas o necessário.
- Use sempre seu crachá de identificação. Se necessário mostre sua carta de apresentação.
- **Seja sempre gentil e educado, pois as pessoas não têm obrigação de conversar. A primeira impressão causada na pessoa que o recebe é muito importante.**
- No primeiro contato deixe claro logo de saída que você faz parte de um projeto de pesquisa da Universidade Federal de Pelotas, e que quer apenas conversar. É importante ressaltar que você não quer vender nada.
- Chame o entrevistado sempre pelo nome (por ex. Maria, José), assim como as crianças.
- Durante a entrevista, de vez em quando, faça referência ao nome do entrevistado. É uma forma de ganhar a atenção e manter o interesse do entrevistado. Por exemplo: “Maria, agora vamos falar sobre...” e não simplesmente “Agora vamos falar sobre...”.
- Substitua **sempre** a palavra <criança> pelo nome próprio daquele que está sendo investigado. Isso demonstra respeito e atenção pela pessoa.
- **“Nunca demonstre censura, aprovação ou surpresa diante das respostas. Lembre-se que o propósito da entrevista é obter informações e não transmitir ensinamentos ou influenciar conduta nas pessoas. A postura do entrevistador deve ser sempre neutra em relação às respostas”.**
- Leia as perguntas para o entrevistado na forma como ela se apresenta no questionário. Inicialmente, não tente melhorar a forma de perguntar e repita a questão, se necessário. Só depois disto você deve explicar o que quer saber com aquela pergunta.

- **ENTRE EM CONTATO COM SEU SUPERVISOR SEMPRE QUE TIVER DÚVIDAS.**
- Não saia de casa sem ter material suficiente para o trabalho a ser realizado no dia, sempre com alguma folga para possíveis eventos desfavoráveis.
- **Mantenha a mão, o seu Manual de Instruções e consulte se necessário, durante a entrevista.**

5.1. PREENCHIMENTO DOS QUESTIONÁRIOS E FORMULÁRIOS

- Cuide bem de seus formulários. Use sempre a prancheta na hora de preencher as respostas.
- Posicione-se de preferência frente a frente com a pessoa entrevistada, evitando que ela procure ler as questões durante a entrevista.
- Os questionários devem ser preenchidos a lápis e com muita atenção, usando borracha para as devidas correções.
- As letras e números devem ser escritos de maneira **absolutamente legível**, sem deixar margem para dúvidas. Lembre-se! Tudo isto vai ser relido e digitado. De preferência, use letra de forma.
- Em especial, o 1 não tem aba, nem pé. Faça um cinco bem diferente do nove! O oito são duas bolinhas.
- **Nunca** deixe respostas em branco, a não ser as dos pulos indicados no questionário. Faça um risco diagonal no bloco que está sendo pulado e siga em frente. *Lembre-se que, no caso de uma pergunta sem resposta, você terá que voltar ao local da entrevista.*
- Não use abreviações ou siglas, a não ser que tenham sido fornecidas pelo manual.
- Datas devem aparecer sempre na ordem: dia - mês - ano e todos os espaços devem ser preenchidos. Para datas anteriores ao dia e mês 10, escreva o número do mês precedido de 0 (zero). Exemplo: 02 / 04 / 1982.
- Nunca passe para a próxima pergunta se tiver alguma dúvida sobre a questão que acabou de ser respondida. Se necessário, peça para que se repita a resposta. Não registre a resposta se não estiver **absolutamente** seguro de ter entendido o que foi dito pelo (a) entrevistado(a).
- Preste muita atenção para **não pular** nenhuma pergunta, nenhum espaço. Ao final de cada página do questionário, procure verificar se todas as perguntas da página foram respondidas.
- **Nunca** confie em sua memória e não deixe para registrar nenhuma informação depois da entrevista. Não encerre a entrevista com dúvidas ou espaços ainda por preencher.
- Quando você tiver dúvida sobre a resposta ou a informação parecer pouco confiável, tentar esclarecer com o respondente, e se necessário, anote a resposta por extenso e apresente o problema ao supervisor.

- Use o pé da página, ou o verso, para escrever tudo o que você acha que seja importante para resolver qualquer dúvida. Na hora de discutir com o supervisor estas anotações são muito importantes.
- Caso a resposta seja “OUTRO”, especificar o que foi respondido no espaço reservado, segundo as palavras do informante.

6. RECUSAS

- **LEMBRE-SE:** Muitas recusas são **TEMPORÁRIAS**, ou seja, é uma questão de momento inadequado para o entrevistado. Possivelmente, em outro momento a pessoa poderá responder ao questionário. Na primeira recusa, tente preencher os dados de identificação (sexo, idade, escolaridade, etc) com algum familiar.
- Em caso de recusa, anotar e passar a informação para seu supervisor.

MUITO IMPORTANTE

- AS INSTRUÇÕES NOS QUESTIONÁRIOS EM **LETRAS MAIÚSCULAS, EMITÁLICO** SERVEM APENAS PARA ORIENTAR A ENTREVISTADORA, NÃO DEVENDO SER PERGUNTADAS PARA O ENTREVISTADO.
- AS PALAVRAS EM **NEGRITO** DEVEM SER LIDAS PARA O ENTREVISTADO FAZENDO-SE PRÉVIA PAUSA.
- As perguntas devem ser feitas exatamente como estão escritas, sendo que o que não estiver escrito em **NEGRITO, NÃO** deve ser lido. Caso o respondente não entenda a pergunta, repita uma segunda vez exatamente como está escrita. Após, se necessário, explique a pergunta de uma segunda maneira (conforme instrução específica), com o cuidado de não induzir a resposta. Em último caso, enunciar todas as opções, tendo o cuidado de não induzir a resposta.
- Quando a resposta ou a informação fornecida pelo respondente parecer pouco confiável, tentar esclarecer com o respondente, e se necessário, anote a resposta por extenso e apresente o problema ao supervisor.
- Caso a resposta seja “OUTRO”, especificar junto a questão, segundo as palavras do informante.
- No final do dia de trabalho, aproveite para revisar seus questionários.
- Caso seja necessário fazer algum cálculo, **não** o faça durante a entrevista, pois, a chance de erro é maior. Anote as informações por extenso e calcule posteriormente.

LEMBRE-SE:

Nunca deixe respostas em branco. Aplique os códigos especiais:

- **NÃO SE APLICA (NSA) = 8, 88 ou 888.** Este código deve ser usado quando a pergunta não pode ser aplicada para aquele caso ou quando houver instrução para pular uma pergunta. Não deixe questões puladas em branco durante a entrevista. Pode haver dúvida se isto for feito. Passe um traço em diagonal sobre elas e codifique-as posteriormente.
- **IGNORADA (IGN) = 9, 99 ou 999.** Este código deve ser usado quando o informante não souber responder ou não lembrar. Antes de aceitar uma resposta como **ignorada** deve-se tentar obter uma resposta mesmo que aproximada. Se esta for vaga ou duvidosa, anotar por extenso e discutir com o supervisor. Use a resposta “ignorado” somente em último caso.

INÍCIO QUESTIONÁRIO

DADOS PESSOAIS

Inicialmente, serão coletados informações sobre dados pessoais, incluindo número e nome da criança, nome da escola, nome do entrevistador, data da entrevista e telefone da criança (casa e/ou celular)>

7. INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS POR BLOCOS

7.1. BLOCO A –FAMÍLIA

PERGUNTA DE 1. A primeira questão é sobre a estrutura familiar.
Ler as alternativas e marcar segundo o código.

7.2. BLOCO B–CRIANÇA E DENTES

PERGUNTAS 2 A 13 – As perguntas a seguir se referem aos dentes por meio de questões sobre higiene bucal, estado periodontal auto-relatado, trauma dentário, dor e medo de ir ao dentista.

PERGUNTA 2 - Tu escovas os dentes com que freqüência por dia?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Uma vez (1) 2 vezes (2) 3 vezes ou mais).

PERGUNTA 3 –Tu usas pasta de dente quando escovas os dentes?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Sim (1) Não (2) Às vezes.
Se houver afirmativa, pergunte se a criança recorda a marca.

PERGUNTA 4 – Tu usas líquido para bochechar e limpar os dentes?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Sim (1) Não (2) Às vezes.
Se houver afirmativa, pergunte se a criança recorda a marca.

PERGUNTA 5 – Tua gengiva sangra quando escovas?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Não (1) Sim (2) Às vezes
(9) IGN

PERGUNTA 6 – Tu tens o costume de usar o fio dental?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Sim, diariamente (1) Sim, ocasionalmente (2) Nunca usa fio dental

PERGUNTA 7 – Alguma vez na vida, bateste algum dente?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Não – Pule para questão 11.
(1) Sim (9) IGN – Pule para a questão 11.

PERGUNTA 8 – Se sim, como foi que tu bateste o (s) teu (s) dente (s)?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0 a 9)

PERGUNTA 9 – Onde tu bateste o (s) teu (s) dente (s)?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) casa (1) escola (2) rua (3) outro lugar (4) não lembra (8) NSA (9) IGN

PERGUNTA 10 – Tu foste ao dentista devido à batida?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) não (1) sim (8) NSA (9) IGN

PERGUNTA 11 – Tu tens/teria medo de ir ao dentista?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) não (1) um pouco (2) sim, teria (3) sim, muito

PERGUNTA 12 – Tu tiveste dor de dente nos últimos seis meses?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) não (1) sim (9) IGN

PERGUNTA 13 – Tu tiveste dor de dente nas últimas quatro semanas?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) não (1) sim (9) IGN

7.3. BLOCO C – CRIANÇA E O DIA A DIA

PERGUNTA 14 – Tu tens o costume de comer doce após o almoço?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) Sim, diariamente (1) Sim, ocasionalmente (2) Não, nunca

PERGUNTA 15 – Como tu vais para o colégio: a pé, de ônibus, de carro, bicicleta?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (1) carro ou moto (2) ônibus (3) a pé (4) bicicleta () outro.....

PERGUNTA 16 – Quanto tempo tu demoras de casa até o colégio?

Anotar o tempo, de preferência em minutos

PERGUNTA 17 – Tu trabalhas fora de casa ou em algum negócio da tua família?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (0) não (1) sim

PERGUNTA 18 – Como tu vais para o trabalho: a pé, de ônibus, de carro, bicicleta?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos (1) carro ou moto (2) ônibus (3) a pé (4) bicicleta (8) NSA () outro.....

PERGUNTA 19 – Quanto tempo tu demoras para ir até o trabalho?

Anotar o tempo, de preferência em minutos

PERGUNTA 20 - Desde <DIA> da semana passada, tu praticaste alguma das atividades que vou dizer SEM CONTAR AS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Ler as alternativas, questionando quantos dias na semana e o tempo de atividade diária.

PERGUNTA 21 - Sem contar as aulas de Educação Física, tu participas de alguma escolinha, time, dança ou ginástica no teu colégio? (*só contar atividades com professor ou instrutor*).

Ler as alternativas, conforme os códigos (0) não SE NÃO, PULAR PARA 23 (1) sim

PERGUNTA 22 – SE SIM: quais?

Ler as alternativas e marcar os códigos identificadores dos esportes ou atividades

PERGUNTA 23 - Tu participas de alguma escolinha, time, dança ou ginástica sem ser na tua escola? (*só contar atividades com professor ou instrutor?*)

Ler as alternativas e marque conforme os códigos (0) não (1) sim

PERGUNTA 24 – SE SIM: quais?

Ler as alternativas e marcar os códigos identificadores dos esportes ou atividades

7.4. BLOCOD - CRIANÇA E AUTOPERCEPÇÃO

As questões 25 até 51 se referem à aplicação do questionário de auto percepção para crianças entre 8 até 10 anos / 11 até 14 anos (*Child Perceptions Questionnaire*). Cada pergunta apresenta uma correspondência de acordo com a frequência de determinado evento.

Leia pausadamente o enunciado. Explique que para cada pergunta as possibilidades de resposta são: **nunca, 1 ou 2 X, algumas vezes, freqüentemente, todos os dias ou quase todos os dias** e que você poderá lembrar as opções de respostas sempre ao final de cada pergunta.

Leia as perguntas, uma a uma, e espere a resposta. Caso o entrevistado não entenda, tente explicar sem induzir a resposta.....

Atenção: Haverá a aplicação dois questionários de autopercepção conforme a faixa etária, portanto, verifique atentamente a idade da criança para aplicação do questionário adequado.

92

7.5. BLOCO E – HÁBITOS RELACIONADOS À EROSÃO DENTÁRIA

PERGUNTA 52 – Quantas vezes tu tomas por semana as seguintes bebidas e come as frutas?

Ler todos os itens e marcar as alternativas (0=nunca; 1=2X ou menos; 2 = 3X ou +)

PERGUNTA 53 – Muitas pessoas têm o hábito de levar alguma coisa para beber na cama à noite. Esta bebida pode ser ingerida antes de dormir ou durante a noite. Você normalmente faz isso?

Anotar conforme as alternativas

PERGUNTA 54 –Se sim, você normalmente toma esta bebida antes de dormir ou durante a noite? (Escolha só UMA opção)

Anotar conforme as alternativas

PERGUNTA 55 – Na maioria das vezes, o que você normalmente leva para beber na cama ou durante a noite? (Escolha só UMA opção)

Anotar conforme as alternativas

PERGUNTA 56 - Tu escovas os dentes? (*aguardar a resposta e caso for sim, continuar*)
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

PERGUNTA 57 - Tu usas pasta de dente quando escovas os dentes?
Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

PERGUNTA 58 - Se sim, Quantas vezes tu escovas os dentes por dia?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

PERGUNTA 59 - Tu usas líquido para bochechar (que não seja água) e limpar os dentes?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

PERGUNTA 60 - Se sim, o que, lembrás marca ou produto para o enxague da boca?

.....

Ler a pergunta e se a criança não souber corretamente o nome do produto, anote como tu entenderes.

PERGUNTA 61 - Tu tens alguma sensação ruim no estômago (queimação ou azia)?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

PERGUNTA 62 - Tu costumavas vomitar?

Ler as alternativas e marcar segundo os códigos

8. BIOSSEGURANÇA

Proceder conforme os preceitos de biossegurança é um imperativo. Todos os membros da equipe de campo (examinadores e anotadores) devem estar permanentemente atentos e desenvolver práticas coerentes e adequadas em relação à sua proteção e dos que se submetem aos exames.

As principais medidas, na presente investigação, incluem:

- lavar as mãos no início e no final de cada sessão/período de exames, ou quando for necessário;
- usar, luvas e máscara. Óculos e gorros são facultativos;
- descartar as luvas no saco de lixo apropriado;
- não manipular objetos como lápis, borrachas, fichas, pranchetas etc, durante o exame. Durante o exame tais objetos devem ser utilizados *apenas pelo anotador*;
- pegar o instrumental, fazer o exame e descartá-lo no recipiente adequado, devidamente identificado.

9. ÍNDICES DOS AGRAVOS BUCAIS

É indispensável que examinadores participantes de uma pesquisa epidemiológica compreendam que, neste tipo de investigação, a avaliação de uma determinada condição (diagnóstico, p.ex.) obedece a padrões de julgamento profissional diferentes dos padrões adotados na clínica. O fundamental, na avaliação com fins epidemiológicos, é tomar decisões com base nos critérios definidos *a priori* para todos os examinadores, independentemente das suas convicções clínicas pessoais.

A epidemiologia não existe sem a clínica, mas a epidemiologia é diferente da clínica. Nesta, há preocupações compreensíveis quanto à exatidão e maior precisão possível (do diagnóstico, p.ex.), o que *não* se constitui em exigência da epidemiologia, cuja preocupação maior é que diferentes examinadores julguem casos semelhantes com a maior uniformidade possível. Deve ficar claro que não se trata de “improvisação” ou que “a teoria na prática é outra”. O que ocorre é que há diferenças de *significado* em determinadas ações *aparentemente* iguais às realizadas no contexto da clínica. É fundamental que as diferenças entre *exame clínico* e *exame epidemiológico* sejam bem compreendidas, uma vez que têm grande importância prática. No exame clínico o CD está preocupado com a *terapia* que se seguirá ao diagnóstico. No exame epidemiológico

o examinador, mesmo quando registra as necessidades de tratamento, não está, no momento do exame, preocupado com a terapia, mas com o que uma determinada condição significa para um grupo populacional, de acordo com certos padrões definidos anteriormente para cada pesquisa.

Os exames serão feitos utilizando-se espelho bucal plano e a sonda da OMS (sonda CPI) para levantamentos epidemiológicos, sob luz natural e do fotóforo, com o examinador e a pessoa examinada sentados. Preferencialmente, o local para realização dos exames deve ser bem iluminado e ventilado. **DEIXE A CRIANÇA DESCANSAR ENTRE UM EXAME E OUTRO, SEMPRE QUE NECESSÁRIO.**

A seqüência de exames deve ser feita obedecendo a ordem da ficha, ou seja, dos índices menos invasivos para os mais invasivos. Os diferentes espaços dentários serão abordados de um para o outro, sistematicamente, iniciando do primeiro molar permanente até o incisivo central do hemiarco superior direito (do 16 ao 11), passando em seguida ao incisivo central do hemiarco superior esquerdo e indo até o primeiro molar (do 21 ao 26), indo para o hemiarco inferior esquerdo (do 36 ao 31) e, finalmente, concluindo com o hemiarco inferior direito (do 41 ao 46).

Estima-se a realização de cerca de 15 exames por dia para cada dupla examinador/anotador.

Um dente é considerado presente na boca quando apresenta qualquer parte visível ou podendo ser tocada com a ponta da sonda *sem deslocar (nem perfurar) tecido mole indevidamente.*

EXAMINADOR: Escrever o nome do examinador e a data do exame

QES: Anotar o mesmo número da etiqueta de identificação presente na folha de rosto

<p>1. Presença de Placa visível (IPV)</p>
--

Índice de Placa Visível (AINAMO & BAY, 1975): para esta avaliação, todos os dentes selecionados serão examinados e registrados para 4 regiões de cada dente: **vestibular, mesial, distal e lingual.**

Placa dental é definida como material orgânico amolecido, levemente aderido à superfície dental. A área da superfície do dente coberta pela placa deve ser estimada pelo exame visual de acordo com os seguintes critérios:

- 0- nenhuma placa presente
- 1- presença de placa
- 8- Não se aplica
- 9- Ignorado (quando não é possível examinar por algum motivo. Por exemplo: raiz residual, presença de aparelho fixo)

Na dentição permanente, serão avaliados os primeiros molares permanentes e incisivos de quadrantes colaterais.

Total de dentes avaliados = 6

Total de superfícies avaliadas = 24

2. Índice de Sangramento Gengival (ISG)

Índice de Sangramento Gengival (AINAMO & BAY, 1975): para esta avaliação, será utilizada a sonda periodontal CPI introduzida até a marcação dentro do sulco gengival (não mais que 2 mm) ao redor de todo dente.

A presença do sangramento gengival será registrado para 4 regiões de cada dente: **vestibular, mesial, distal e lingual.**

A presença ou ausência de sangramento gengival será avaliada em um padrão binominal (contagem dicotômica), onde a presença receberá grau “1”, e a ausência do sangramento receberá grau “0”, de acordo com as especificações do índice utilizado.

Na dentição permanente, serão avaliados os primeiros molares permanentes e incisivos de quadrantes colaterais.

Total de dentes avaliados = 6

Total de superfícies avaliadas = 24

3. Manchas Negras

A pigmentação extrínseca negra será considerada presente nas crianças se envolver, pelo menos, dois dentes vizinhos, localizando-se na face vestibular ou lingual destes, acompanhando a margem gengival ou estendendo-se por toda a coroa e/ou sulcos e fissuras, sendo de difícil remoção (Brito et al., 2004).

Caso haja presença de mancha negra em duas áreas distintas da boca, registrar segundo aquela com maior gravidade e extensão.

4. Defeitos de esmalte não fluoróticos (DDE)

O exame clínico deve ser visual, podendo ser sob luz natural ou artificial, com a necessidade de remoção de saliva/placa por gaze quando esse resíduo for espesso ou grosseiro.

A utilização da sonda periodontal pode ser utilizada se houver dúvidas quanto ao diagnóstico.

Cuidar quanto ao diagnóstico diferencial, tais como manchas brancas de cárie e presença de fluorose dentária.

Na dentição permanente, serão avaliadas as **superfícies vestibulares**, dos seguintes dentes, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 36 e 46.

Total de dentes – 10

Na presença de dentes decíduos, o examinador faz igual exame, no entanto, aponta que se trata de dente decíduo.

O índice empregado é o modificado de defeitos de desenvolvimento de esmalte (FDI, 1992) e contempla os seguintes aspectos:

Opacidade demarcada - Envolve alteração na translucidez do esmalte, em vários graus. O esmalte defeituoso é de espessura normal, com superfície lisa. Apresenta limite claro e distinto do esmalte normal adjacente e pode apresentar cor branca, creme, amarela ou marrom. As lesões variam em extensão, posição na superfície do dente e distribuição na cavidade bucal.

Opacidade difusa - Envolve alteração na translucidez do esmalte, em vários graus. O esmalte defeituoso é de espessura normal e ao erupcionar, tem superfície relativamente lisa, e sua coloração é branca. Pode ter distribuição linear, manchada ou confluenta, sem limite claro com o esmalte normal adjacente. As linhas são brancas de opacidade que seguem as linhas de desenvolvimento dos dentes. As manchas são irregulares e sombreadas de opacidades desprovida de margens bem definidas. O termo confluente refere-se manchamento difuso numa área branco-giz, estendendo-se das margens distais para as distais, e pode cobrir a superfície por inteiro ou estar restrita a área localizada. O termo confluente, mancha adicional, ambas manchadas e/ou com perda de esmalte, isto é, aspecto “perfurado” de fóssulas ou áreas grandes de perda de esmalte rodeada por esmalte branco-giz ou esmalte manchado.

Hipoplasia - É um defeito envolvendo a superfície do esmalte e associado com a redução localizada na espessura do esmalte. Pode ocorrer na forma de: (a) fóssulas – únicas ou múltiplas, rasas ou profundas, difusas ou alinhadas, dispostas horizontalmente na superfície; (b) sulcos – únicos ou múltiplos, estreitos ou amplos (máximo de 2 mm);

ou (c) ausência parcial ou total de esmalte sobre uma área considerável de dentina. O esmalte pode ser translúcido ou opaco.

Outros critérios de diagnóstico deverão ser considerados:

- a) um dente é considerado presente quando qualquer porção da coroa já tiver rompido a mucosa;
- b) quando algum defeito de esmalte estiver presente na porção erupcionada, este deverá ser registrado;
- c) na dúvida acerca da presença de uma anormalidade, a superfície dentária é classificada como “normal” ou seja, código “0”;
- d) as superfícies dentárias que apresentarem fraturas amplas, cáries e restaurações muito extensas, comprometimento mais de 2/3 da superfície, serão excluídas da análise e receberão código 9;
- e) todos os dentes perdidos (extraídos ou exfoliados) e não irrompidos serão considerados “excluídos” e receberão código 9.

5. Cárie dentária

Serão empregados códigos numéricos e por letras. **ATENÇÃO:** na dentição decídua, utilizam-se as letras e os números para a dentição permanente.

Os **códigos** e **critérios** são os seguintes:

0 ou **A**- **Superfície Hígida.**

Não há evidência de cárie. Estágios iniciais da doença não são levados em consideração. Os seguintes sinais devem ser codificados como *hígidos*:

- manchas esbranquiçadas;
- descolorações ou manchas rugosas resistentes à pressão da sonda CPI;
- sulcos e fissuras do esmalte manchados, mas que não apresentam sinais visuais de base amolecida, esmalte socavado, ou amolecimento das paredes, detectáveis com a sonda CPI;
- áreas escuras, brilhantes, duras e fissuradas do esmalte de um dente com fluorose moderada ou severa;
- lesões que, com base na sua distribuição ou história, ou exame táctil/visual, resultem de abrasão.

Nota: Todas as lesões questionáveis devem ser codificadas como **superfície hígida**.

1 ou B- Superfície Cariada.

Sulco, fissura ou superfície lisa apresenta cavidade evidente, ou tecido amolecido na base ou descoloração do esmalte ou de parede ou há uma restauração temporária (exceto ionômero de vidro). A sonda CPI deve ser empregada para confirmar evidências visuais de cárie nas superfícies oclusal, vestibular e lingual. **Na dúvida, considerar o dente hígido.**

Nota: Na *presença de cavidade* originada por cárie, mesmo sem doença *nomomento do exame*, a FSP-USP adota como regra de decisão considerar o dente *atacado por cárie*, registrando-se **cariado**.

2 ou C - Superfície Restaurada e Cariada.

Há uma ou mais restaurações e ao mesmo tempo uma ou mais áreas estão cariadas. Não há distinção entre cáries primárias e secundárias, ou seja, se as lesões estão ou não em associação física com a(s) restauração(ões).

3 ou D - Superfície Restaurada e Sem Cárie.

Há uma ou mais restaurações definitivas e inexistente cárie primária ou recorrente. Um dente com *coroa colocada devido à cárie* inclui-se nesta categoria, anotando-se restaurado para todas as superfícies.

Nota: Com relação aos códigos 2 e 3, apesar de ainda não ser uma prática consensual, a presença de ionômero de vidro em qualquer superfície dentária será considerada, neste estudo, como condição para elemento restaurado.

4 ou E - Dente Perdido Devido à Cárie.

Um dente permanente ou decíduo foi extraído *por causa* de cárie e não por outras razões. Essa condição é registrada para todas as superfícies correspondente ao dente em questão. *Dentes decíduos:* aplicar apenas quando o indivíduo está numa faixa etária na qual a esfoliação normal não constitui justificativa suficiente para a ausência.

5 -Dente Perdido por Outra Razão.

Ausência se deve a razões ortodônticas, periodontais, traumáticas ou congênitas.

6 ou F - Selante.

Há um selante de fissura ou a fissura oclusal foi alargada para receber um compósito. Se a superfície possui selante e está cariado, prevalece o código 1 (cárie).

Nota: Embora na padronização da OMS haja referência apenas à superfície *oclusal*, deve-se registrar a presença de selante localizado em qualquer superfície.

7 ou G – Dente apoio de ponte ou coroa

É usado para indicar a condição da coroa dos dentes que fazem parte de uma prótese parcial fixa, isto é, são suportes de prótese.

T- Trauma (Fratura).

Parte da superfície coronária foi perdida em consequência de trauma e não há evidência de cárie. Se existir presença de trauma e a superfície também estiver cariada, prevalecer o código para a condição de cárie.

6. Índice de estética dental (DAI)

Condições a serem analisadas:

Dentes incisivos, caninos e pré-molares perdidos: o valor a ser registrado, para superiores e para inferiores, corresponde ao número de dentes perdidos. Dentes perdidos não devem ser considerados quando o seu respectivo espaço estiver fechado, o decíduo correspondente ainda estiver em posição, ou se a prótese (s) estiver (em) instaladas.

Apinhamento em segmentos incisais: o segmento é definido de canino a canino. Considera-se apinhamento quando há dentes com giroversão ou mal posicionados no arco. Não se considera apinhamento quando os 4 incisivos estão adequadamente alinhados e um ou ambos os caninos estão deslocados (0=sem apinhamento, 1= apinhamento em um segmento, 2= apinhamento em dois segmentos).

Espaçamento em espaços incisais: são examinados os arcos superior e inferior. Há espaçamento quando a distância intercanina é suficiente para o adequado posicionamento de todos os incisivos e ainda sobra espaço e/ou um ou mais incisivos têm uma ou mais superfícies proximais sem estabelecimento de contato interdental (0=sem espaçamento, 1=espaçamento em um segmento, 2=espaçamento em dois segmentos).

Diastema incisal: espaço, em milímetros, entre os dois incisivos centrais superiores permanentes, quando estes perdem o ponto de contato. Diastemas em outras

localizações ou no arco inferior (mesmo envolvendo incisivos) não são considerados. Registra-se o tamanho em mm medido com a sonda CPI.

Irregularidade anterior da maxila (mm): giroversões ou deslocamentos em relação ao alinhamento normal. Os 4 incisivos superiores ou inferiores são examinados, registrando-se a maior irregularidade entre dentes adjacentes (mm com a sonda CPI).

Irregularidade anterior da mandíbula: idem ao da maxila

Sobressaliência maxilar anterior: a relação horizontal entre os incisivos é medida com os dentes em oclusão cêntrica, utilizando-se a sonda CPI, posicionada em plano paralelo ao plano oclusal. O overjet é a distância, em mm, entre as superfícies vestibulares do incisivo superior mais proeminente e do incisivo inferior correspondente.

Sobressaliência mandibular anterior: o overjet mandibular é caracterizado quando algum incisivo inferior se posiciona anteriormente ou por vestibular em relação ao seu correspondente superior. A protrusão mandibular, ou mordida cruzada, é medida com a sonda CPI e registrada em mm.

Mordida aberta anterior vertical: se há falta de ultrapassagem vertical entre incisivos opostos, caracterizando-se uma situação de mordida aberta. O tamanho da distância entre as bordas incisais é medido com a sonda CPI e o valor, em mm, registrado no campo correspondente.

Relação molar ântero-posterior (0=normal, 1=meia cúspide para mesial ou distal, 2=uma cúspide para mesial ou distal)

Classificação (oclusão normal ou pequenos problemas oclusais; má oclusão com necessidade de tratamento eletivo; má oclusão severa com tratamento altamente desejável e má oclusão muito severa ou incapacitante).

7. Fluorose dentária

O índice de Dean avalia se há lesão fluorótica em dois mais dentes. Em caso de dúvida sobre a presença ou não de fluorose, deve-se considerar o dente como normal.

Classificação:

Normal – código 0 – o esmalte apresenta-se translúcido, de estrutura vitriforme, superfície lisa, usualmente de cor branco-creme pálido.

Questionável – código 1- o esmalte mostra discretas aberrações na translucidez que podem ir desde pequenos traços esbranquiçados até manchas ocasionais.

Muito leve – código 2 – pequenas e opacas áreas brancas espalhadas pelo dente não envolvendo mais que 25% da superfície (1 a 2 mm a partir do topo da cúspide)

Leve – código 3 – áreas brancas não envolvendo mais de 50% da superfície

Moderada – código 4 – toda a superfície está afetada; as superfícies estão sujeitas aos desgastes, manchas marrons frequentes

Severa – código 5 – toda a superfície está afetada, e há hipoplasias com mudança de anatomia dentária: manchas marrons, erosões e aparência de corrosão.

8. Erosão dentária

O índice de O’Sullivan (2000) serve para diagnóstico de erosão dentária em dentes decíduos e permanentes.

O exame deverá ser realizado somente nos incisivos maxilares (decíduos e permanentes), avaliando-se todas as faces. De preferência, usar uma gaze para remoção de saliva ou placa espessa e/ou grosseira.

O índice é dividido em 3 partes: área afetada, grau de severidade e área (tamanho).

Códigos:

Face

A – vestibular somente

B- palatal ou lingual somente

C – incisal ou oclusal somente

D- vestibular e incisal/oclusal

E – palatal e incisal/oclusal

F – Várias faces (vestibular, incisal, palatal ou lingual, oclusal)

Grau de severidade

0 – esmalte normal

1 – esmalte alterado sem perda de contorno

2 – esmalte alterado com perda de contorno

3 – perda de esmalte com exposição de dentina (junção amelodentinária)

4 – perda de esmalte e dentina além da junção amelodentinária

5 – perda de esmalte e dentina com exposição pulpar

9 – não analisado (restauração extensa ou outra condição)

Área da superfície

- (menos da metade da área afetada)

+ (mais da metade da área afetada)

9. Trauma dentário - dano

Classificação de trauma utilizada no United Kingdom Children’s Dental Health Survey (1993) adaptada

Códigos:

0= sem trauma

1=fratura de esmalte que se limita a perda de substância do esmalte, não atingindo a dentina

2=fratura do esmalte e dentina: perda de estrutura do esmalte e dentina, sem exposição pulpar.

3=quaisquer fratura e sinais ou sintomas de envolvimento pulpar: perda de estrutura do esmalte e dentina e sinais ou sintomas de envolvimento pulpar como exposição, escurecimento ou presença de fístula na região vestibular ou lingual do dente examinado ou dentes adjacentes saudáveis.

4=Sem fratura, mas com sinais ou sintomas de envolvimento pulpar: sem perda de estrutura de esmalte e dentina, mas com sinais, como escurecimento ou presença de fístula na região vestibular ou lingual do dente examinado ou dentes adjacentes saudáveis.

5=Dente perdido devido ao traumatismo: espaço vazio entre os dentes anteriores onde o examinado relatou perda do dente devido ao traumatismo

6=outro dano: outros tipos de traumatismos

9=não avaliado: sinais de trauma não podem ser avaliados devido à presença de prótese, bandas entre outros que impeçam a observação ou dente ausente por outro motivo que não traumatismo.

10. Trauma dentário - necessidade

Classificação de trauma utilizada no United Kingdom Children's Dental Health Survey (1993)

Códigos:

0 = nenhum tratamento: quando a injúria traumática provoca pequenas perdas de estrutura do esmalte, que não necessitam de reposição por questões funcionais ou estéticas.

1=restauração de resina composta: a necessidade de reposição da estrutura dental perdida com material resinoso retido com adesivos ao esmalte e à dentina

2=restauração de resina composta e tratamento endodôntico: necessidade de tratamento endodôntico devido ao comprometimento pulpar, mas sem alteração de cor do dente, e restauração com material resinoso retido com adesivos ao esmalte e à dentina.

3=restauração de resina composta, tratamento endodôntico e clareamento: necessidade de tratamento endodôntico devido ao comprometimento pulpar, com alteração de cor do dente e restauração com material resinoso retido com adesivos ao esmalte e à dentina.

4=prótese unitária: necessidade de coroa unitária, devido à grande perda de estrutura dental, inviabilizando a reposição através de uma restauração com material resinoso.

5=prótese unitária e tratamento endodôntico: necessidade de tratamento endodôntico devido ao comprometimento pulpar e da coroa unitária, devido a grande perda de estrutura dental, inviabilizando a reposição através de uma restauração com material resinoso.

6=prótese móvel: necessidade de reposição de dente perdido devido ao traumatismo, através de prótese móvel.

7=outro tratamento: outros tipos de tratamento que não os anteriormente expostos. Especificar.

9=impossibilidade de avulsão

11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARROS, F.C.; VICTORA, C.G. **Epidemiologia da saúde infantil**: um manual para diagnósticos comunitários. São Paulo: Hucitec-Unicef, 1998. 176p.

BRASIL. Ministério da Saúde - Divisão Nacional de Saúde Bucal. **Levantamento Epidemiológico em Saúde Bucal**: Brasil, zona urbana. 1986. 137p.

CONS, N. C. et al. Utility of the dental aesthetic index in industrialized and developing countries. **J Pub Health Dent**. v. 49, n. 3, 1989, p. 163-6.

DEAN, H.T. Classification of mottled enamel diagnosis. **J Am Med Assoc**. v. 21, p. 1421-6. 1934.

FEDERATION DENTAIRE INTERNACIONALE. Global goals for oral health in the year 2000. **Int. Dent. J**. v. 32, n. 1, 1982. p. 74-7.

FEJERSKOV, O. MANJI, F., BAELUM, V., MÖELER, I.J. **Fluorose dentária: um manual para profissionais de saúde**. São Paulo: Santos, 1994. 122 p.

HOLMGREN, C. CPITN: Interpretations and limitations. **Int Dent J**. v. 44, n. 5 (Suppl 1). 1994. p. 533-46.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual do recenseador** - CD 1.09. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. 151p.

KLEIN, H., PALMER, C.E. Dental caries in american indian children. **Public Health Bull**, 239. Washington, GPO, 1938.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Levantamento epidemiológico básico de saúde bucal**: manual de instruções. 3 ed. São Paulo: Santos, 1991

SOUZA, S.M.D. Levantamento epidemiológico em saúde bucal - cárie dental - 1a etapa. **Jornal ABO Nacional**. 1996: nov/dez. p. 8B.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Faculdade de Saúde Pública, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. **Levantamento das Condições de Saúde Bucal - Estado de São Paulo, 1998**. Caderno de Instruções. São Paulo, 1998. [mimeo]

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Calibration of examiners for oral health epidemiological surveys.** Geneva: ORH/EPID, 1993.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Oral health surveys: basic methods.** 3 ed. Geneva: ORH/EPID, 1987.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Oral health surveys: basic methods.** 4 ed. Geneva: ORH/EPID, 1997.

Apêndice 7– Ficha de Retorno aos pais e/ou responsáveis sobre a saúde bucal de seu (sua) filho (a)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Prezados pais:

Após realização de um exame odontológico breve em seu (sua) filho(a)
_____, **constatamos que:**

- Aparentemente seu filho apresenta boas condições de saúde bucal. Entretanto, lembramos que esse exame não dispensa a necessidade de um exame odontológico completo.**
- Foram diagnosticados em seu filho problemas odontológicos que podem requerer tratamento. Aconselhamos que o mesmo consulte com um dentista.**

Caso seja de seu interesse, disponibilizaremos atendimento odontológico para as crianças participantes dessa pesquisa.

Contato: Faculdade de Odontologia

Rua Gonçalves Chaves, 457.

Telefone 3222-66-90 Ramal. Deixar nome e telefone com Thaíze (manhã).

Modificações no Projeto de Pesquisa

Projeto defendido no 2º semestre de 2010.

O projeto foi apresentado em agosto de 2010 e como sugestão da banca, houve o foco na dentição permanente ao invés da mista. Como estávamos trabalhando com escolares entre 8 e 12 anos de idade, seria interessante que o DDE fosse avaliado só na dentição permanente, pois teríamos poucas crianças que estivessem, por exemplo, na dentição decídua somente e/ou mista.

Relatório do Trabalho de Campo

O presente relatório é parte integrante da Tese, do Curso de Epidemiologia, da Universidade Federal de Pelotas, UFPel, intitulado **“Associação entre cárie dentária e defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos em escolares”**. O trabalho de campo referente à tese ocorreu no período de 1º de setembro a 8 de novembro de 2010 na cidade de Pelotas, RS, Brasil e seus principais objetivos foram: avaliar a prevalência de cárie dentária e DDE; analisar a associação entre DDE e variáveis expositoras e por fim, verificar a associação entre cárie e defeitos de esmalte em escolares de oito a 12 anos da rede de ensino.

Este trabalho é parte integrante do estudo multidisciplinar da Faculdade de Odontologia da UFPel: “Levantamento de Saúde Bucal em escolares de 8 a 12 anos na cidade de Pelotas: prevalência, fatores associados e consequências de agravos bucais”, ocorrido no mesmo período, com metodologia e coleta de dados comuns aos diferentes propósitos a que o estudo se propôs.

A minha participação relativa ao trabalho de campo (projeto e levantamento) se deu da seguinte forma: confecção do questionário (perguntas materno-infantis) relativo a defeitos de esmalte não fluoróticos; avaliação das questões com crianças e mães previamente ao estudo; fui responsável pela calibração (teoria + *in lux*) de DDE; fui uma das coordenadoras do trabalho de campo, sendo responsável por cinco escolas (do total de 20) para levar os TCLE e kits de higiene bucal; ajudei na confecção da ficha clínica e do manual para os entrevistadores e examinadores e participei da coleta de dados nas 20 escolas, estando presente no trabalho de campo para eventuais dificuldades inerentes ao estudo.

O referido Levantamento epidemiológico foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFPel, sob o parecer de nº 160/2010, obtendo financiamento de R\$ 64.000,00 pelo Edital de Saúde Bucal do CNPQ.

A execução deu-se após aprovação pelo CEP e notificação às autoridades de saúde, Secretarias Estadual e Municipal de Saúde de Pelotas e aprovação das autoridades escolares, bem como após autorização prévia dos pais ou responsáveis pelas crianças, por meio do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

O cálculo amostral foi realizado através do programa estatístico Epi-Info versão 6.0, com base na prevalência de trauma dentário encontrada na literatura: prevalência estimada do agravo de 10%, erro aceitável de 3 pontos percentuais, nível de confiança de 95%, acréscimo de 20% para eventuais perdas e recusas e efeito do delineamento amostral estimado em 2,0, sendo requerida uma amostra mínima de 922 escolares.

Foram enviadas cartas aos pais e/ou responsáveis através dos estudantes, explicando os objetivos, características, importância do estudo e solicitando autorização para a participação de seu/sua filho (a). Em caso de aceite, a participação do (a) filho (a), no presente estudo, os pais/responsáveis deveriam assinar e devolver o TCLE, estando de acordo com a resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, envolvendo seres humanos (CONEP).

A amostragem foi selecionada de forma proporcional à população total de escolares da rede pública e privada do município, probabilística, de forma aleatória por conglomerado em duplo estágio (escolas e turmas) com uma população de escolares de oito a 12 anos de idade, de ambos os sexos.

Todas as escolas sorteadas aceitaram participar. Em cada escola, foram sorteadas a participar cinco turmas (2ª a 6ª série, uma turma por série). Nas turmas sorteadas, as crianças receberam explicações sobre a participação no estudo e elas foram orientadas a levar os termos de consentimento e questionário, trazendo-os no dia seguinte.

Ao todo, 20 escolas foram selecionadas, 15 da rede pública e 5 da privada. O maior número de escolas públicas deve-se ao fato de que este tipo de escola ser predominante no município, garantindo-se a proporcionalidade da amostra referente ao município. Foram entregues 1744 termos nas 20 escolas; sendo que 419 não retornaram, obtendo-se assim 1410 termos devolvidos. Destes, 114 escolares estavam ausentes no momento do exame e 85 foram 7 excluídos, obtendo-se uma taxa de resposta de 69,2%.

Após os TCLE terem sido recolhidos, uma secretária agendava com as escolas o dia da visita da equipe para a coleta de dados. Cada escola foi visitada quantas vezes fosse preciso, para que não houvessem perdas maiores que 10% em cada escola.

O Quadro 1 abaixo mostra o número de termos devolvidos e estudantes incluídos em cada escola.

Quadro 1: Relação das 20 escolas selecionadas, rede de ensino, número de termos devolvidos, número e porcentagem de alunos incluídos.

	Nome da Escola	Rede de Ensino	Termos Devolvidos	Estudantes incluídos	%
1	Escola Municipal Antônio Joaquim Dias	Municipal	47	43	91,5
2	Escola Estadual Cassiano do Nascimento	Estadual	78	71	91,0
3	Escola de Ensino Fundamental Castro Alves	Privada	54	52	96,3
4	Escola Municipal Cecília Meireles	Municipal	75	73	97,3
5	Escola Municipal Círculo Operário Pelotense	Municipal	44	42	95,5
6	Escola Municipal Dr. Francisco de Campos Barreto	Municipal	84	81	96,4
7	Escola Municipal Dr. Brum Azeredo	Municipal	52	49	94,2
8	Escola Estadual Dr. Procópio Duval Gomes Freitas	Estadual	42	38	90,5
9	Colégio Gonzaga	Privada	83	77	92,8
10	Escola Municipal de Ensino Fundamental Independência	Municipal	104	95	91,3
11	Escola Municipal Jacob Brod	Municipal	62	57	91,9
12	Escola Municipal Luis Augusto Assumpção	Municipal	58	52	89,7
13	Escola Fundamental Luterana Emanuel	Privada	133	115	86,5
14	Escola Municipal Nossa Senhora do Carmo	Municipal	97	85	87,6
15	Nossa Senhora de Fátima	Estadual	50	50	100
16	Nossa Senhora da Luz	Privada	59	44	83,0
17	Professor Luís Carlos Corrêa da Silva	Estadual	41	37	90,2
18	Sagrado Coração de Jesus	Estadual	95	87	91,6
19	Escola Estadual de Ensino Fundamental Santo Antônio	Estadual	49	43	82,3
20	Escola de Ensino Fundamental São Francisco de Assis	Privada	30	29	96,7

Uma equipe de trabalho foi composta por seis examinadores, todos dentistas, pós-graduandos e nove entrevistadores/anotadores, dentre os quais seis eram estudantes do curso de Odontologia e três eram contratados, todos

com experiência prévia em trabalhos epidemiológicos. A equipe contou com três coordenadores de campo, sendo responsáveis pela entrega e recolhimento do TCLE e dos questionários utilizados no estudo. Para realização do controle de qualidade das entrevistas foram reaplicadas 6 questões em 10 crianças por escola.

Importante mencionar que previamente à coleta de dados, realizou-se o treinamento e a calibração no mês de agosto de 2010, conforme esquema abaixo:

- Dia 24/08/10 Treinamento teórico (4h), na Faculdade de Odontologia. Foram apresentados os critérios utilizados para cada uma das condições;
- Dia 25/08/10 Calibração *in lux* para traumatismo dentário, DDE, erosão e fluorose. Os seis examinadores avaliaram 24 fotos para cada condição;
- Dia 25/08/10 Treinamento teórico-prático dos entrevistadores (4h);
- Dia 25/08/10 Treinamento prático realizado com 20 crianças na Escola Afonso Viseu (não participante do estudo) para cárie, maloclusão e condição periodontal;
- Dia 26/08/10 Exercício de calibração realizado com 15 crianças para cárie, maloclusão e condição periodontal.

Durante o trabalho, cada criança recebia uma carta com informações sobre a necessidade ou não de atendimento odontológico. As que manifestaram interesse, receberam atendimento gratuito em um Projeto de Extensão, realizado semanalmente, durante um ano, na Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia. Aproximadamente, 100 delas receberam procedimentos de Odontologia Restauradora, Ortodontia Preventiva, Periodontia, Cirurgia e Endodontia. Após a realização do estudo, foi realizada divulgação na imprensa local, visando informar à população sobre os principais resultados encontrados. Um relatório contendo os resultados principais também foi enviado às Secretarias de Saúde e de Educação do município.

No segundo semestre de 2013, fiz meu estágio sanduíche na Universidade de Otago (Nova Zelândia), sob orientação do Prof Murray Thomson. Lá, tive a oportunidade de estudar e participar de seminários de epidemiologia bucal, ter contato com pesquisadores do tema da minha tese, planejar futuras colaborações científicas e escrevi artigos componentes da tese.

Artigo Um

Artigo de Pesquisa submetido à *Community Dentistry and Oral Epidemiology*

**Prevalence of developmental defect of enamel and associated factors in
schoolchildren**

Running Title: Developmental defect of enamel and associated factors

**Fabiana Vargas-Ferreira¹, Marco A Peres², W Murray Thomson³, Samuel
Carvalho Dumith⁴, Flávio Fernando Demarco^{1,5}**

¹ Post-Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil.

² Australian Research Center for Population Oral Health, University of Adelaide,
Australia.

³ Sir John Walsh Research Institute, University of Otago, Dunedin, New Zealand.

⁴ Post-Graduate Program in Health Science, Federal University of Rio Grande, Brazil.

⁵ Post-Graduate Program in Dentistry and Epidemiology, Federal University of Pelotas,
Pelotas, Brazil.

Correspondence to author:

Flávio Fernando Demarco

Federal University of Pelotas (UFPEL) - (School of Dentistry)

Street Gonçalves Chaves, 457, zip code 96015-560, Pelotas, RS, Brazil

e-mail: ffdemarco@gmail.com

Context: Developmental defects of enamel (enamel defects) have attracted considerable attention, but population-based studies of their potential associated factors are still scarce. **Objectives:** To describe the prevalence of enamel defects and their association with biological, socioeconomic and demographic factors in schoolchildren.

Methods: A cross-sectional study using a multistage cluster random sample of 1,206 8-12-year-old schoolchildren was carried out in Pelotas, Brazil. The prevalence of enamel defects in the permanent dentition was determined using the modified Developmental Defects of Enamel index (DDE). Sociodemographic and health data were collected from their mothers using a semi-structured questionnaire. Poisson regression was used to assess DDE prevalence and associated factors.

Results: The response rate for the study was 69.2%. The prevalence of any enamel defects was 64.0% (95% Confidence Interval: 61.4, 67.0); the main types were diffuse opacities (35.0%), demarcated opacities (29.5%) and hypoplasia (3.7%). There was no association between the investigated exposures and enamel defects.

Conclusion: Enamel defects are common and we did not find any association with them.

Key-words: epidemiology; children; developmental defect of enamel; hypoplasia

Introduction

Enamel defects are one of the most frequently observed developmental abnormalities of the human dentition (1). They are disturbances arising in hard tissue matrices and in their mineralization during odontogenesis, and, because of the non-remodeled nature of teeth, enamel defects can provide a window into the “metabolic memory” of the developmental process through the relevant stage of the life course (2). They can be classified as either opacities (qualitative defect) involving an alteration in enamel translucency or hypoplasia (quantitative defect) whereby the enamel is thinner or absent (3).

Each tooth develops through a well-defined sequence to achieve its morphologic and functional maturity (4) and, during its formation, teeth can be subject to nutritional and non-nutritional disturbances; as a consequence, tooth status can reflect a child’s development and exposures (such as undernutrition and childhood infections) during the pre-natal and post-natal periods (5-6). The formation of enamel involves three phases—secretory, calcification and maturation—during which perturbations may occur, producing enamel defects (4). Opacities are a result of either a sudden severe disturbance to a discrete number of cells during the maturation stage of enamel, or a less severe but longer lasting disturbance during their secretory phase. Hypoplasia results from a sudden severe insult while in the secretory phase (5). Generally, demarcated opacities and enamel hypoplasia appear isolated in their distribution and have a local cause (3-4). By contrast, diffuse opacities are believed to result from systemic factors (3-4).

From the few population-based studies, which have investigated the occurrence of enamel defects in the permanent dentition, the reported prevalence estimates range

from 21% to nearly 100% (7-10). This heterogeneity may be explained by the sample size, buccal exam (there is not a standardized exam), index used and aspects related to the assessed population. Developmental enamel defects may have an impact on individuals through impairing aesthetics, especially if the maxillary incisor teeth have been affected (9-10).

Some studies have investigated the etiology of enamel defects and its association with maternal-child characteristics, including breastfeeding (period) (11-13) and episodes of fever and other conditions occurring during pregnancy or in the first three years of life (14-15). For example, episodes of fever are associated with higher prevalence of DDE. Moreover, it is unclear whether there are socio-economic differences in the occurrence of enamel defects (6,10).

Accordingly, this study aimed to describe the occurrence of enamel defects and their association with different exposures in a population-based sample of schoolchildren.

Methods

It is a cross-sectional study with a representative sample of 8- to 12-year-old schoolchildren from private and public schools, in Pelotas, in Brazil. A two-stage cluster sampling procedure was used. The first stage units were all primary schools in the city. The second stage units were the classrooms. Further information on the sampling strategy is available in a previous report (16).

For the sample size calculation, the following parameters were used (prevalence and association): an assumed prevalence of 29.6% (8), a sampling error of 3%, and a confidence level of 95%. In addition, we applied a design effect of 1.4, based on the approach used in a similar study (9), a statistical power of 80%, adding 10% to

compensate for refusals and 10% for controlling confounding factors. The minimum sample size to satisfy these requirements was estimated to be 772 children.

Data were collected between August and November of 2010. Detailed information about calibration and intra-oral examination procedures is available in an earlier report (16). The Modified DDE index was used to classify the enamel of the permanent teeth [46,36,24,23,22,21,11,12,13,14] (3). Inter-examiner weighted kappa values for the DDE ranged from 0.71 to 0.82.

Demographic and socioeconomic background data were collected through a questionnaire that was completed by the children's mothers at home. The questionnaire provided information related on the age, sex, type of school, maternal schooling and quintile of monthly household income. Mothers answered questions about duration of breastfeeding, history of dental trauma and toothbrushing with fluoridated toothpaste before age three years.

The analyses were based on a theoretical model considering the temporal sequence of events. This model incorporated different levels for health determinants: genetic or biological, social environment, behavioral health and related medical/dental care (17). The distal level included demographic and/or socioeconomic variables; and the other level included the child characteristics.

All analyses took the complex sampling into account. Data analyses were performed using STATA software 12.0 (Stata Corp., College Station, TX, USA). We used the "svy" set of commands in Stata because they take into account the complex sampling design (cluster sampling in two stages: schools and classrooms). The prevalence of each type of enamel defects (demarcated and diffuse opacities and enamel hypoplasia) was determined, with a case being a child with 1 or more of a particular defect type. Initially, descriptive analyses were performed, and then bivariate analyses

with the Rao-Scott modified Chi-square. All variables with a *P*-value <0.30 in the bivariate analysis were considered potential confounders and were therefore included in the Poisson multivariable regression (prevalence ratio).

The various types of enamel defects differ in their etiology, and we identified potential determinants from the literature (5-6,13-15). All sociodemographic characteristics were analyzed for all three main types, but fluoridated toothpaste use before age three was included only in the assessment of diffuse opacities (this was not intended as an overall proxy measure for total fluoride exposure; rather, its inclusion reflects the fact that small children tend to swallow more toothpaste than they spit out, and so a child using it at a very young age is likely to have ingested sufficient fluoride to the point where he/she may be at greater risk of diffuse opacities of enamel in the teeth which are developing and maturing at that time). Similarly, dental trauma was included only for demarcated opacities and enamel hypoplasia. Explanatory variables were selected for the final models only if they were significantly associated with the outcomes.

The project was approved by the Human Ethics Research Committee of the Federal University of Pelotas and by the Education Department. All children's parents received a letter explaining the aims of the study, ensuring confidentiality and requesting their consent. Those children with treatment needs were attended in the Pedodontics clinic, Federal University of Pelotas.

Results

The participation rate was 69.2% (n=1,211) of all children who received letters of invitation (n=1,744). Five children refused to participate during the activity day, making the final sample 1,206. Reasons for non-participation were mainly a lack of parental consent (24.0%) or the child's absence on the day of the examination (6.0%). The participation rate was similar between the public and private schools.

Table 1 presents data on the characteristics of the sample, 52.7% were female, 79.6% attended in public school, 55% were breastfed for less than six months and 42.7% of children had mothers with more than 12 years of education.

Data on the number of teeth showing each defect type (or combination) are shown in Figure 1. Of the 11,122 index teeth examined, 1,511 (13.6%) had at least one enamel defect recorded (1,511 with the main three types).

Figure 2 shows the distribution of defect type in relation to the teeth they had occurred. The most common defect affecting teeth was the diffuse opacity 40%; this was followed by demarcated opacities (26.4%), other defects (24.4%), and combined defects (5.2%). From the examined teeth 3.7% had enamel hypoplasia. In relation to affected teeth, incisors (52.0%) were the most commonly affected by any enamel defects, followed by premolars (21.5%), molars (18.0%) and canines (8.5%).

Data on enamel defects prevalence by child and family characteristics are shown in Table 3. There was no significant association between exposure variables (sex, age, school, household income, maternal schooling, breastfeeding, dental trauma in the first three years of life and brushing with fluoridated toothpaste before the age 3) and the outcome.

The results of the multivariate modelling of defect prevalence are shown in Table 4. We did not find any association between predictors and outcome (enamel defects).

Discussion

This study found a relatively high prevalence of developmental defects of enamel in children. None association was found between exposures and enamel defects. Although previous studies have already described the association of biological (peri- and post-natal) and socioeconomic characteristics with enamel defects (5-6,9,13-15), this is the first study to describe the occurrence of enamel defects from the perspective of these factors in a population-based sample.

The study has a number of limitations, which should be addressed. First, about one-third of those selected did not participate, and it is possible that they differed systematically from participants with respect to their enamel defects and their associations. In the absence of data on nonparticipants, it is not possible to determine the direction of any bias. Second, there is the possibility of recall bias in respect of the early-life exposure data (which may have underestimated our prevalence). This bias may affect the findings, such as underestimating the prevalence. It is important to consider that this was a cross-sectional investigation, and then we had inherent limitations in relation to the variables (child characteristics). We have tried to solve that asking the mothers to send by the children the Child Health Card, which is used for physicians to take information regarding health problem, especially in the first five years of life. However, this attempt was not successful since that a low percentage (<5%) of mothers sent these cards and also there are some studies questioning the reliability of the data present in this card, especially because the missed data presented

on them. Third, it could be possible that the content of the questionnaire used to obtain these data may have been inappropriate.

Despite its limitations, this study provides new information from a public health perspective and for the scientific community. We used a representative sample of schoolchildren. The acceptable level of inter-examiner agreement underpins its internal validity; the large sample size ensured adequate statistical power (90%), and elegant statistical analyses were undertaken.

The overall DDE prevalence found in this study (64.0%) was similar to that reported in Ireland (56%) (20) and in New Zealand (52.0%) (10) considering similar age groups. Variations in prevalence estimates may be due to the differences in types of defects studied and the use of different indices and classifications (20-21). Moreover, the conditions for enamel defects assessment are not standardized: in some studies, teeth were examined with natural light (8,22); in other studies, they were evaluated with artificial light (10,14-15,20).

Consistent with previous reports, the most common type of DDE was diffuse opacities (22-23). Corroborating previous findings (9,10,23), the most affected teeth were the maxillary incisors. These data suggest that the Pelotas child population is not atypical in its enamel defect experience.

Diffuse opacities have long been associated with fluoride in drinking water (24-26). However, their occurrence may be also associated with other factors. A study conducted in Australia showed a higher prevalence of this type of defect (49%) even with the lack of fluoridation in community water supplies (27). The authors suggested that children may have consumed other sources of fluoride (toothpaste and/or tablets) (27), or perhaps the defects were idiopathic. In our study, we examined the likely influence of brushing teeth with fluoridated toothpaste before age 3, because before this

age, children commonly swallow some of the product during brushing (19). Diffuse opacities may also result from other types of systemic insults, such as exposure to antibiotics during early childhood, as found in one study after controlling for fluoride intake and the presence of otitis media (28).

The current study was not able to detect any association between enamel defects and breastfeeding (presence and time). A Brazilian study of nutritional risk (breastfeeding) and enamel defects showed that children who were not breastfed had three times the odds of enamel defects over those who had been breastfed (6). The likely explanation may be the nutritional and immunological properties of milk playing a fundamental role in the nutritional status, growth and development of infants, including the formation of the dental organ (13). Nevertheless, a study carried out with Finnish 12-year-olds observed that long breastfeeding was associated with a higher risk of mineralization defects (diffuse opacities) in healthy children, possibly because of environmental contaminants that interfere with tooth development (11). It is interesting to point out that those authors have found that shorter periods of breastfeeding mean longer periods of drinking infant formula, leading to two concerns: (a) the reconstituted formula itself has high F, and (b) it may be reconstituted with fluoridated water, thus further increasing the exposure to fluoride.

It is important to mention some interesting aspects related to this study. Unlike other oral conditions such as dental caries which have been extensively studied in the context of social and biological, there are scarce studies on enamel defects in permanent teeth from this perspective and this study is in agreement with the holistic approach to health-disease process. Investigations on enamel defects may help the government implementation and monitoring of their local dental health strategies and facilitate targeting of resources.

Knowledge of the epidemiology of enamel defects is important in order to provide basic information within a community or country and between countries. It is also important since it may contribute to the assessment and monitoring of environmental or systemic factors and to detecting possible aetiological factors responsible for the occurrence of the enamel defects. Moreover, regardless the design type, we know it is difficult to isolate due to the existence of multiple confounding factors and this manuscript (cross-sectional study) contributes to this discussion. For example, authors have suggested that the increased DDE risk of the teeth is probably related to a critical period of amelogenesis during the ages of 0 - to 3-years-old, when the child is particularly vulnerable to a range of common systemic conditions that can affect enamel development (25).

In conclusion, enamel defect occurrence in Pelotas children is broadly similar to that observed elsewhere. In addition, there is a need to carry out investigations to investigate the influence of childhood life exposures on enamel defects (mainly hypoplasia), such as longitudinal studies. The association between development enamel defects presence and caries occurrence has been reported and a recent study has demonstrated that enamel defects are a risk factor for caries prevalence in Pelotas schoolchildren (28), and therefore it is important to identify the aetiological risk/associated factors associated with enamel defects.

References

1. Jindal C, Palaskar S, Kler S. The prevalence of the developmental defects of enamel in a group of 8-15 years old Indian children with developmental disturbances. *J Clinical Diagnostic Res* 2011;5:669-74.
2. Berbesque JC, Doran GH. Brief communication: physiological stress in the Florida Archaic-enamel hypoplasia and patterns of developmental insult in early North American hunter-gatherers. *Am J Phys Anthropol* 2008;136:351-356.
3. Federation Dentaire Internationale - Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of the developmental defects of dental index (DDE index). *Int Dent J* 1992;42:411-26.
4. Katchburian E, Arana V. *Histology and Oral Embryology*. 2^a ed. São Paulo: Panamericana, 2004,372p.
5. Chaves AMB, Rosenblatt A, Oliveira OFB. Enamel defects and its relation to life course events in primary dentition of Brazilian children: a longitudinal study. *Community Dent Health* 2007;24:31-6.
6. Massoni AC, Chaves AM, Rosenblatt A, Sampaio FC, Oliveira AF. Prevalence of enamel defects related to pre, peri-and postnatal factors in a Brazilian population. *Community Dent Health* 2009;26:143-49.
7. King NM. Developmental defects of enamel in Chinese girls and boys in Hong Kong. *Adv Dent Res* 1989;3:120-25.
8. Hoffmann RHS, Sousa MLR DE, Cypriano S. Prevalence of enamel defects and the relationship to dental caries in deciduous and permanent dentition in Indaiatuba, São Paulo, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2007;23:435-44.

9. Vargas-Ferreira F, Ardenghi TM. Developmental enamel defects and their impact on child oral health-related quality of life. *Braz Oral Res* 2011;25:531-7.
10. Mackay TD, Thomson WM. Enamel defects and dental caries among Southland children. *N Z Dent J* 2005;101:35-43.
11. Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci* 1996;104:493-7.
12. Agarwal KN, Narula S, Faridi MMA, Kalra N. Deciduous dentition and enamel defects. *Ind Pediatr* 2003;40:124-29.
13. Lunardelli SE, Peres MA. Prevalence and distribution of developmental enamel defects in the primary dentition of pre-school children. *Braz Oral Res* 2005;19:144-9.
14. Arrow P. Risk factors in the occurrence of enamel defects of the first permanent molars among school children in Western Australia. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37:409-15.
15. Jälevik B, Norén JG, Klingberg G, Barregard L. Etiologic factors influencing the prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Eur J Oral Sci* 2001;109:230-4.
16. Goettems ML, Correa MB, Vargas-Ferreira F, Torriani DD, Marques M, Domingues MR et al. Methods and logistics of a multidisciplinary survey of schoolchildren from Pelotas, in the Southern Region of Brazil. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:838-45.
17. Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ, Weintraub JA, Soobader MJ, Bramlett MD et al. Influences on children's oral health: a conceptual model. *Pediatrics* 2007;120: 510-20.

18. Clarkson JJ, O'Mullane DM. Prevalence of enamel defects/fluorosis in fluoridated and non-fluoridated areas in Ireland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20:196-9.
19. Daneshkazemi AR, Davari A. Assessment of DMFT and enamel hypoplasia among junior high school children in Iran. *J Contemp Dent Pract* 2005;6:1-7.
20. Ellwood RP, O'Mullane DM. Association between dental enamel opacities and dental caries in a north Wales population. *Caries Res* 1994;28:383-7.
21. Schluter PJ, Kanagaratnam S, Durward CS, Mahood R. Prevalence of enamel defects and dental caries among 9-year-old Auckland children. *N Z Dental J* 2008;104:145-152.
22. Ekanayake L, Van Der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an arid area of Sri Lanka. *Caries Res* 2002;36:398-404.
23. Suckling GW, Pearce EIF. Developmental defects of enamel in a group of New Zealand children: their prevalence and some associated etiological factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:177-84.
24. Do LG, Spencer AJ. Decline in the prevalence of dental fluorosis among South Australian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35:282-91.
25. Seow WK, Ford D, Kazoullis S, Newman B, Holcombe T. Comparison of enamel defects in the primary and permanent dentitions of children from a low-fluoride District in Australia. *Pediatr Dent*. 2011;33:207-12.
26. Rugg-Gunn AJ, Al-Mohammadi SM, Butler TJ. Malnutrition and developmental defects of enamel in 2-to 6-year-old Saudi boys. *Caries Res* 1998;32:181-192.

27. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Brotfitt B. Association between enamel hypoplasia and dental caries in primary second molars: A cohort study. *Caries Res* 2009;43:345-53.
28. Vargas-Ferreira F, Zeng J, Thomson WM, Peres MA, Demarco FF. Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren. *J Dent* 2014; 42:540-6.

Legends

Table 1 – Demographic, socioeconomic and maternal child characteristics of the sample (n=1206), Pelotas, Brazil.

Table 2 – Prevalence of enamel defects in schoolchildren, Pelotas, Brazil.

Table 3 – Bivariate analysis between prevalence of types of enamel defects and demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample.

Table 4 – Adjusted (a) Prevalence Ratios (PR) for prevalence of children with types of enamel defects, according to demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample.

Figure 1 - Diagram showing the number of index teeth (N=11,122) affected by each enamel defect type (or combination).

Figure 2 - Distribution of defect type by type of tooth among affected teeth.

Table 1 – Demographic, socioeconomic and maternal child characteristics of the sample (n=1206), Pelotas, Brazil.

Variables	N ^a (%)
Number N (%)	1206 (100.0)
Sex	1206
Female	633 (52.7)
Male	570 (47.3)
Type of school	1,203
Public	958 (79.6)
Private	245 (20.4)
Age (years)	1,203
8	181 (15.0)
9	311 (26.0)
10	293 (24.4)
11	258 (21.4)
12	160 (13.2)
Household income (quintiles)	1,037
1 (poorest)	233 (22.5)
2	197 (19.0)
3	203 (19.5)
4	223 (21.5)
5 (richest)	181 (17.5)
Maternal schooling (years)	1,176
≥ 12	502 (42.7)
9-11	121 (10.3)
5-8	127 (11.0)
≤ 4	426 (36.0)
Dental trauma (first three years)	1,166
No	912 (78.2)
Yes	254 (21.8)
Breastfeeding (months)	1,203
≤ 6	661 (55.0)
> 6	542 (45.0)
Brushing with fluoridated toothpaste (years)	1,164
<3	859 (73.8)
≥ 3	305 (26.2)

^aValues lower than 1206 due incomplete data (main sample)

Table 2 – Prevalence of enamel defects in schoolchildren, Pelotas, Brazil.

Variables	N (%)
Total	1206 (100.0)
Any developmental enamel defects	1,206
No	435 (36.0)
Yes	776 (64.0)
Enamel hypoplasia	1,206
No	1162 (96.3)
Yes	44 (3.7)
Demarcated opacity	1,206
No	850 (70.5)
Yes	356 (29.5)
Diffuse opacity	1,206
No	788 (65.3)
Yes	418 (34.7)
Proportion of children with 1 or more DDE in incisors^a	1,205
No	671 (55.6)
Yes	534 (44.4)
Proportion of children with 1 or more DDE in canines^a	1,154
No	1035 (89.7)
Yes	119 (10.3)
Proportion of children with 1 or more DDE in premolars^a	1,190
No	918 (77.1)
Yes	272 (22.8)
Proportion of children with 1 or more DDE in molars^a	1,186
No	939 (79.2)
Yes	247 (20.8)

^a Some schoolchildren did not have those permanent teeth erupted in the oral cavity

Table 3 – Bivariate analysis between prevalence of types of enamel defects and demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample.

Variables	Prevalence of demarcated opacity ^d			Prevalence of diffuse opacity ^d			Prevalence of enamel hypoplasia ^d		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p
Sex	356	29.5	0.554 ^a	418	34.7	0.794 ^a	44	3.7	0.676 ^a
Male	163	28.6		200	35.0		22	3.8	
Female	192	30.3		218	34.4		22	3.4	
Type of school	355	29.4	0.298 ^a	418	34.7	0.367 ^a	44	3.7	0.008 ^a
Public	287	30.2		325	34.2		40	4.2	
Private	68	27.0		93	36.9		4	1.6	
Age (years)	355	29.5	0.247 ^a	418	34.7	0.632 ^a	44	3.7	0.478 ^a
8	47	26.0		62	34.2		7	3.9	
9	85	27.3		114	36.6		6	1.9	
10	97	33.1		93	31.7		15	5.1	
11	84	32.5		97	37.6		9	3.5	
12	42	26.5		52	32.5		7	4.3	
Household income (quintiles)	298	29.0	0.404 ^a	361	35.0	0.419 ^a	39	3.8	0.189 ^a
1 (poorest)	63	27.2		78	33.6		14	6.0	
2	66	34.0		58	29.7		4	2.0	
3	59	29.3		70	34.8		9	4.5	
4	59	26.7		90	40.7		9	4.0	
5 (richest)	51	28.2		65	35.9		3	1.7	
Maternal schooling (years)	347	29.7	0.756 ^a	407	34.8	0.452 ^a	43	3.7	0.233 ^a
≥ 12	151	30.3		182	36.5		14	2.8	
9-11	39	32.5		37	31.0		4	3.3	
5-8	34	27.4		37	29.8		3	2.4	
≤ 4	123	28.9		151	35.5		22	5.1	
Dental trauma (first three years)^b	338	29.0	0.751 ^a	-	-	-	43	3.7	0.583 ^a
No	266	29.2					35	3.8	
Yes	72	28.3					8	3.1	
Brushing with fluoridated toothpaste (years)^b	-	-	-	405	34.8	0.674 ^a	-	-	-
< 3				302	35.2				
≥ 3				103	33.7				
Breastfeeding (months)	355	29.5	0.189 ^a	418	34.7	0.276 ^a	44	3.7	0.387 ^a
≤ 6	204	31.0		239	36.2		27	4.0	
> 6	151	27.8		179	33.0		17	3.1	

^a Rao-Scott modified chi-square

^b Dental Trauma – only for demarcated opacity and enamel hypoplasia / Brushing with fluoridated toothpaste – only for diffuse opacity

^c Children showed, at least, on teeth with enamel defects (including different types).

Table 4 – Adjusted (a) Prevalence Ratios (PR) for prevalence of children with types of enamel defects, according to demographic, socioeconomic and child characteristics of the sample.

Variables	Demarcated opacities		Diffuse opacities		Enamel hypoplasia	
	PR ^a (95% CI)	p	PR ^a (95% CI)	p	PR ^a (95% CI)	p
Type of school						0.341
Public	1.41 (0.97;2.06)	0.074	0.93 (0.72;1.20)	0.587	1.85 (0.52;6.63)	
Private	1.0		1.0		1.0	
Household income (quintiles)	-	-	-	-		0.585
1					2.35 (0.58;9.61)	
2					0.87 (0.17;4.46)	
3					1.91 (0.48;7.60)	
4					1.98 (0.52;7.50)	
5					1.0	
Age (years)		0.859	-	-	-	-
8	1.0					
9	0.98 (0.70;1.36)					
10	1.16 (0.83;1.62)					
11	1.03 (0.73;1.46)					
12	0.92 (0.62;1.37)					
Maternal schooling (years)	-	-	-	-		0.585
≥ 12					1.0	
9-11					0.70 (0.20;2.39)	
5-8					0.65 (0.18;2.25)	
≤4					1.18	

				(0.57;2.45)	
Breastfeeding (months)		0.427		0.129	0.575
≤6	1.08 (0.89;1.33)		1.14 (0.96;1.37)		1.20 (0.64;2.26)
>6	1.0		1.0		1.0
Dental trauma (first three years)		0.446	-	-	-
No	1.0				
Yes	0.91 (0.72;1.16)				
Brushing with fluoridated toothpaste (years)	-	-		0.769	-
<3			1.03 (0.84;1.26)		
≥ 3			1.0		

Variables that presented $p > 0.30$ in bivariate analysis were not included in multivariate analysis model (adjusted by number of permanent teeth).

Variables maintained in the model, independently of p value in bivariate analysis for diffuse opacities (type of school and brushing with fluoridated toothpaste); for demarcated opacity (dental trauma) for hypoplasia (breastfeeding – months) and the variables type of school and breastfeeding were used for all the types of enamel defects.

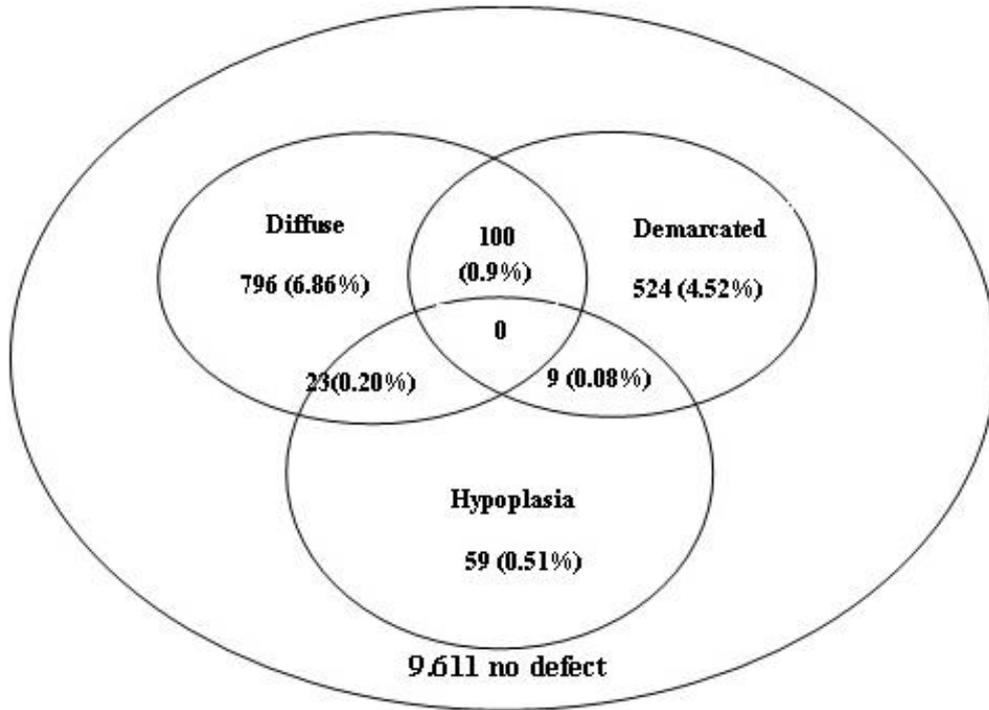


Figure 1 - Diagram showing the number of index teeth (N=11,122) affected by each enamel defect type (or combination).

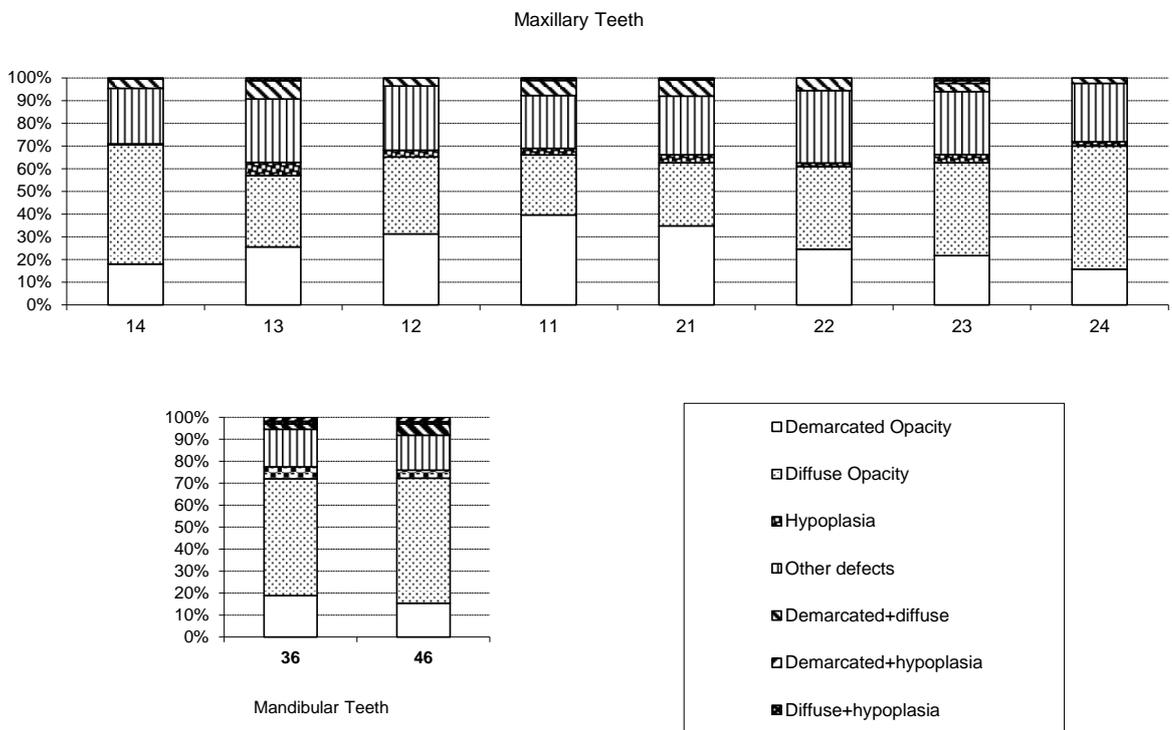


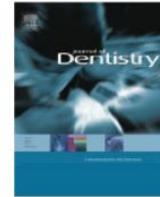
Figure 2 – Distribution of defect type by type of tooth among affected teeth

Artigo 2

Artigo de Pesquisa publicado no periódico *Journal of Dentistry* [Fev 2014]

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.intl.elsevierhealth.com/journals/jden

Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren



F. Vargas-Ferreira^a, J. Zeng^b, W.M. Thomson^b, M.A. Peres^c, F.F. Demarco^{a,d,*}

^a Post-Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil

^b Sir John Walsh Research Institute, University of Otago, Dunedin, New Zealand

^c Australian Research Center for Population Oral Health, University of Adelaide, Australia

^d Post-Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 November 2013

Received in revised form

10 February 2014

Accepted 12 February 2014

Keywords:

Epidemiology

Developmental defect enamel

Dental caries

Children

ABSTRACT

Despite improvement, dental caries is still the main public oral health problem worldwide and the major cause of pain, tooth loss and chewing difficulties in children and adolescents; and it impacts negatively on oral health-related quality of life. A cross-sectional study of a multistage representative sample of 8–12-year-old Brazilian school children was carried out in order to investigate the association between enamel defects and dental caries. Children's mothers completed a questionnaire about socio-demographic and behavioural characteristics at home. Firth's bias reduced logistic regression models were undertaken to assess the association between the main exposure (enamel defects) and caries experience. The prevalence of any enamel defect was 64.0%; the prevalence of diffuse opacities, demarcated opacities and enamel hypoplasia was 35.0%, 29.5% and 3.7%, respectively. The prevalence of dental caries was 32.4%, with mean DMFT of 0.6 (SD, 1.2). Dental caries experience was more common among children who had enamel hypoplasia in their posterior teeth (OR = 2.79; 95% CI: 1.05, 6.51) than among those with none. In anterior teeth, there was no association. Enamel hypoplasia appears to be an important risk factor for dental caries.

1. Introduction

Despite improvements, dental caries remains the major chronic oral condition, and is responsible for considerable suffering among children and their families.^{1,2} Dental caries is also the reason for the majority of the cost for individual and population oral health care, since restorations placements and replacements are the most common procedure performed in dental offices.^{3,4} Moreover, recent epidemiological data have shown a polarization of caries experience, in which much of the disease is concentrated in those most socio-economically deprived.^{5,6} In Brazil, the most recent national survey (carried

out in 2010) showed a caries prevalence of 43.5% and a mean Decayed, Missing and Filled Tooth (DMFT) score of 2.0 (95% CI: 1.8, 2.3) among 12-year-olds.⁷

Considering all these aspects, it is relevant to determine factors that could contribute to caries development.⁸ Caries aetiology is multifactorial, and a substantial body of literature has underlined the role of both sociodemographic and biological influences.^{5,6,9} As an example of the latter, enamel defects have attracted increasing attention, with various studies linking enamel defects with caries in the deciduous or permanent dentitions.^{10–18} However, most of these investigations have not accounted for important factors such as fluoride exposure¹⁶ and/or sociodemographic characteristics,

* Corresponding author at: Post-Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil. Tel.: +55 5381112528.

E-mail addresses: flavio.demarco@pq.cnpq.br, ffdemarco@gmail.com (F.F. Demarco).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.02.010>

0300-5712/© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

and so generalisation of their findings should be done with caution.

Another relevant aspect of dental caries experience is the differential susceptibility of permanent teeth. Broadbent et al.¹⁹ described the occurrence of dental caries at the person, tooth and tooth surface level from childhood to early mid-life (caries experience at ages 9, 15, 18, 26, 32 and 38) in a longstanding prospective study of a birth cohort born in Dunedin. They found that caries prevalence was greatest at age nine among the first molars, and the prevalence in those teeth remained the greatest at all ages. Least likely to be affected by caries were the lower incisors and canines.

Developmental defects of enamel are usually classified as either demarcated opacities, diffuse opacities or hypoplasia.²⁰ Enamel opacities are a qualitative defect involving an alteration in the translucency of enamel, and enamel hypoplasia is a quantitative defect involving a reduced enamel thickness.²⁰ It has been demonstrated that in deciduous teeth, the area of enamel affected by defects (hypomineralization) has a lower mineral content compared to sound enamel and

could be compared to the mineral content in white spot lesions.²¹ It has been suggested that these characteristics can allow additional plaque accumulation,^{11,12} and colonization by *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli*,²² facilitating greater caries onset and progress than seen in non-defective enamel.¹¹ The main goals of managing development defects of enamel are the early diagnosis, with improvement of appearance and function in order to prevent future complications,²³ sometimes requiring both restorative treatment and aesthetic treatment (bleaching, for example).²⁴

Accordingly, the aim of this study was to determine whether an association exists between enamel defects (whether opacities or enamel hypoplasia) and dental caries among 8–12-year-old schoolchildren.

2. Material and methods

A cross-sectional multidisciplinary study was carried out in 2010 of a representative sample of 8–12-year-old schoolchildren from public and private schools in Pelotas, Brazil. Multistage sampling was used, with the first stage units being all primary schools in the city, and the second stage the classrooms. More information on the sampling strategy is available in a previous report.²⁵ The project was approved by the Human Ethics Research Committee of the Federal University of Pelotas and by the Education Department.

Schoolchildren were examined in their schools. Six dentists examined all children. More details about the oral examination have been reported previously.²⁵ This was preceded by theoretical activities with discussions on the enamel defects and dental caries. For defects, the calibration exercise was based on diagnosis of photographic images (*in lux*).²⁶ The Modified Developmental Defects of Enamel (DDE) index²⁰ was used to classify the enamel of the permanent teeth using the buccal surfaces of index teeth (14–11, 21–24, 36 and 46). For dental caries, calibration and practical training was performed in the schools (twenty children were examined, not involved in the survey), after which the main survey undertook diagnosis and recording of dental caries using

World Health Organization criteria.²⁷ Inter-examiner weighted kappa values for the dental caries and DDE ranged from 0.62 to 0.79 and 0.71 to 0.82, respectively.

A questionnaire seeking demographic, socioeconomic and behavioural background data was completed by the children's mothers at home. Information was collected on the child's age (8–9; 10–12 years old), sex, skin colour (according to Brazilian census categories as white, dark-skinned black, light-skinned black, indigenous and yellow – later grouped into the three main categories of – white, dark-skinned black and brown-skinned black), and tooth brushing with fluoridated toothpaste before age three.

The minimum sample size required for this study was 967, estimated by assuming a 39% prevalence of dental caries,²⁸ a sampling error of 5%, and a confidence level of 95%. In addition, we assumed a design effect of 2.0,²⁵ a statistical power of 80%, and added 20% to compensate for refusals, and 10% to control for confounding factors.

Data analysis was performed using R (Software version 3.0.1). Since posterior teeth have a higher risk of developing

dental caries than anterior ones,^{19,29} separate analyses were performed for anterior and posterior teeth. For each, associations between the types of enamel defects (demarcated opacities, diffuse opacities and enamel hypoplasia) and dental caries prevalence were conducted using Firth's bias-reduced logistic regression, controlling for sex, skin colour, age, maternal schooling and commenced brushing with fluoride toothpaste after three years.

3. Results

Of the 1744 children selected, 1210 (69.3%) took part. The major reasons for participation refusal were the absence of the child from school on examination day, or the lack of a consent form signed by parents. No differences between types of schools.

Summary data on the sample are presented in Table 1. Just over half were female, most were white, and 43% had mothers with more than 9 years of education. Some 64% of them brushed their teeth with fluoridated toothpaste before age three years. The prevalence of dental caries was 32.4% (95% CI: 29.9, 35.1) and that for enamel defects was 64.0% (95% CI: 61.4, 67.0). The most common type of enamel defects observed was diffuse opacities (affecting 35.0% of children), followed by demarcated opacities (29.5%) and enamel hypoplasia (3.7%).

Table 2 presents data on the number of teeth which were carious, by enamel defects. Of the Posterior teeth, 21.4% of which with enamel hypoplasia had caries, and that was 8% and 7% for demarcated opacity and diffuse opacity, respectively. In relation to anterior teeth, extremely low prevalence of dental caries was observed given the experiences of any type of enamel defect.

The results of the models fitted separately for anterior and posterior caries experience are presented in Table 3. After adjusting for confounding factors, children with enamel hypoplasia (posterior teeth) had almost three times the odds of having dental caries than those with no hypoplasia. Children aged 10–12 years were more than twice as likely as younger children to have had dental caries in their anterior teeth. Children who had later exposure to fluoride toothpaste

Table 1 – Sociodemographic, behavioural and clinical aspects of the sample with presence/absence of 1+ teeth affected by dental caries.

Variables	1+ teeth affected by dental caries		N ^a (%)
	Yes (N, %)	No (N, %)	
Number (%)	392 (32.4)	818 (67.6)	1210 (100.0)
Sex			1210
Male	177 (45.0)	397 (48.5)	574 (47.4)
Female	215 (55.0)	421 (51.5)	636 (52.6)
Age (years)			
8–9	118 (30.0)	375 (46.0)	493 (41.0)
10–12	274 (70.0)	443 (54.0)	717 (59.0)
Skin colour			1174
White	264 (69.0)	594 (75.0)	858 (73.0)
Dark-skinned black people	76 (20.0)	112 (14.2)	188 (16.0)
Brown-skinned black people	43 (11.0)	85 (11.0)	128 (11.0)
Maternal schooling (years)			1175
≥12	26 (7.0)	111 (14.0)	137 (12.0)
9–11	91 (24.0)	274 (34.3)	365 (31.0)
5–8	85 (23.0)	163 (20.4)	248 (21.0)
≤4	174 (46.0)	251 (31.5)	425 (36.0)
Commenced brushing with fluoride toothpaste after 3 age years			1171
No	263 (70.0)	491 (62.0)	754 (64.0)
Yes	114 (30.0)	303 (38.0)	417 (36.0)
Developmental defects enamel			1205
No	120 (31.0)	310 (38.0)	430 (36.0)
Yes	271 (69.0)	504 (62.0)	775 (64.0)
Enamel hypoplasia			1203
No	373 (95.4)	786 (96.8)	1159 (96.3)
Yes	18 (4.6)	26 (3.2)	44 (3.7)
Demarcated opacity			1203
No	239 (62.0)	609 (75.0)	848 (70.5)
Yes	152 (39.0)	203 (25.0)	355 (29.5)
Diffuse opacity			1203
No	255 (65.0)	530 (65.0)	785 (65.0)
Yes	136 (35.0)	282 (35.0)	418 (35.0)
Other defects			1206
No	360 (92.0)	774 (93.6)	134 (94.0)
Yes	32 (8.0)	44 (5.4)	76 (6.0)
1 or more DDE in incisors ^b			1205
No	196 (50.0)	473 (58.0)	671 (56.0)
Yes	195 (50.0)	338 (42.0)	534 (44.0)
1 or more DDE in canines ^b			1151
No	324 (87.5)	708 (90.7)	1032 (90.0)
Yes	46 (12.5)	73 (9.3)	119 (10.0)
1 or more DDE in premolars ^b			1190
No	268 (69.0)	647 (81.0)	918 (77.0)
Yes	119 (31.0)	153 (19.0)	272 (23.0)
1 or more DDE in molars ^b			1186
No	286 (76.5)	650 (80.0)	939 (79.0)
Yes	88 (23.5)	159 (20.0)	247 (21.0)

^a Values lower than 1210 due incomplete data (sample).

^b Some schoolchildren did not have those permanent teeth erupted in the oral cavity.

had a 32% higher chance of having dental caries in their posterior teeth than those using it earlier. Those with less educated mothers had more dental caries in posterior teeth.

4. Discussion

This study set out to determine whether the presence of developmental defects of enamel was associated with dental caries experience among 8–12-year-old schoolchildren. The main finding was that enamel hypoplasia is associated with

dental caries experience in posterior teeth. Moreover, caries experience was greater among children of less-educated mothers and among children who were not exposed early to fluoride toothpaste.

Before discussing the study findings, it is appropriate to consider its limitations and strengths. At just under 70%, the participation rate was acceptable, but we were not able to determine whether there were any systematic differences between participants and non-participants in relation to dental caries and/or enamel defects or other characteristics. There is also the possibility of recall bias, since the fluoride

Table 2 – Caries prevalence by enamel defects type and tooth type.

	Number of teeth affected by dental caries	
	Yes (N, %)	No (N, %)
Anterior teeth		
Sound	27 (0.8)	3207 (99.2)
Demarcated opacity	1 (0.3)	256 (99.7)
Diffuse opacity	3 (1.0)	290 (99.0)
Enamel hypoplasia	0 (0)	29 (100.0)
Other defects	1 (5.0)	217 (95.0)
Posterior teeth		
Sound	273 (10.0)	2417 (90.0)
Demarcated opacity	11 (8.0)	124 (92.0)
Diffuse opacity	29 (7.0)	365 (93.0)
Enamel hypoplasia	6 (21.4)	22 (78.6)
Other defects	10 (6.0)	146 (94.0)

source data relied on mothers' memories. A low prevalence of dental caries in anterior teeth compared to the posterior one can contribute to the findings of this study. We did not address

the impact of other biological (oral bacteria, saliva) or sociodemographic characteristics, which may be associated with dental caries experience in this age range. Finally, cross-sectional studies, generally, are not the most indicated to assess and/or establish temporal relationship. It is recommended future research to prove our findings, such as longitudinal studies. Alongside these limitations, this study has a number of key strengths. Examiner agreement was high, examiners were unaware of the study hypothesis, there was a high participation response rate and adequate statistical power, and the sample was representative. Generally, associations observed in cross-sectional studies must be considered to be potentially bidirectional, given that exposure and outcome are being measured simultaneously. In this study, however, we believe that this does not apply, because enamel defects form pre-eruptive, before the teeth emerge and become susceptible to dental caries. The analyses were conducted separately for anterior and posterior teeth. It has been suggested that teeth could be grouped according to the order of susceptibility, from greatest to least, as follows lower first and second molars, upper first molars and lower canines.²⁹ Moreover, we decided to determine whether a presence of enamel defects could contribute to the susceptibility (increasing) to development of dental caries.

We used Firth's bias-reduced logistic regression for data analysis in this paper because there was a low prevalence of both caries and enamel defects in anterior teeth. This can be observed in Table 2. This leads to the statistical challenge of so-called complete separation, which happens when the response variable separates one (or more than one) variable completely. Consequently, the estimates for the predictors cannot be obtained, as the maximum likelihood does not exist. To deal with this problem, a common approach is to use Firth's method, where the estimates are obtained based on penalized maximum likelihood.³⁰

Turning to the study findings, we found that children with enamel hypoplasia in posterior teeth were almost three times more likely to have dental caries than those without hypoplasia. This association corroborates the findings of

Table 3 – Association between types of developmental of enamel defects and dental caries.

Variables	Adjusted odds ratio (95% confidence interval)
Anterior teeth	
Sound	–
Demarcated opacity	0.68 (0.08, 2.64)
Diffuse opacity	1.72 (0.46, 4.70)
Enamel hypoplasia	2.32 (0.02, 17.80)
Other defects	0.80 (0.09, 3.06)
Skin color^a	
Black skinned	0.49 (0.13, 1.35)
Brown	0.75 (0.20, 2.06)
Sex^a	
Female	0.65 (0.32, 1.30)
Age^a	
10–12 years	2.39 (1.19, 4.50)
Maternal schooling (years)^a	
9–11	1.08 (0.28, 3.24)
5–8	1.14 (0.29, 3.40)
>= 4	1.23 (0.56, 2.75)
Commenced brushing with fluoride toothpaste after 3 age years^a	
Yes	1.62 (0.76, 3.32)
Posterior teeth	
Sound	–
Demarcated opacity	0.90 (0.46, 1.61)
Diffuse opacity	0.73 (0.48, 1.07)
Enamel hypoplasia	2.79 (1.05, 6.51)
Other defects	0.61 (0.30, 1.40)
Skin color^a	
Black	1.05 (0.77, 1.43)
Brown	0.95 (0.64, 1.36)
Sex^a	
Female	1.11 (0.88, 1.40)
Age^a	
10–12 years	1.16 (0.92, 1.46)
Maternal schooling (years)^a	
9–11	0.93 (0.57, 1.47)
5–8	1.91 (1.31, 2.75)
≤4	1.75 (1.33, 2.30)
Commenced brushing with fluoride toothpaste after 3 age years^a	
Yes	1.32 (1.02, 1.70)

^a Respective reference groups are: male, 8–9-year-old, white skin colour, maternal schooling ≥12 years and <3-year-old.

other studies.^{13,15} In Brazil, a population-based study of 309 12-year-old schoolchildren found that those with hypoplasia had almost five times the odds of developing caries.¹⁵ However, that analysis did not account for characteristics

such as socioeconomic status, although we expected socioeconomic aspects highly correlated to maternal schooling. The current literature includes longitudinal studies focusing on enamel defects and dental caries in deciduous teeth,^{14,16–18} which have highlighted enamel defects (opacities and enamel hypoplasia) as strong predictors for dental caries.^{14,16} A study of 224 Brazilian children (aged from 0 to 54 months) showed that the presence of one enamel defects (of any type) was the only variable associated with the development of caries by 24, 30, 36 and 42 months.¹⁷ It has been shown that defective enamel sites are more likely to retain plaque and increase the risk of dental caries experience.^{11,16} Moreover, Caufield et al.²² proposed a new classification of severe early childhood caries which included enamel hypoplasia. They suggested that deciduous teeth with enamel hypoplasia are more vulnerable

to early and greater colonization by cariogenic bacteria. Plaque and food debris could be retained in these areas, contributing to greater caries susceptibility.^{14,31} Other studies have shown that demarcated opacities were significantly associated with caries experience in permanent incisors and molars.^{10,32} By contrast, other studies on enamel defects and dental caries in the permanent and/or deciduous dentition have not shown any association.^{14,33}

The current study's findings of greater caries experience in posterior teeth than in anterior teeth are consistent with previous reports.^{19,29} These differences most likely reflect the differential morphological susceptibility of the various tooth types.²⁹ We also observed that older children were more prone to dental caries in the anterior teeth than younger counterparts, corroborating previous observations.¹⁹

Other noteworthy findings in this study pertain to the differences by socioeconomic and behavioural characteristics. Children whose mothers had a lower level (5-8 years) of education were 91% more likely to have dental caries (in

posterior teeth). This is similar to previous reports.^{5,9} It has been suggested that the level of education may reflect a range of non-economic aspects, such as, health capital and behaviour.³⁴ High education levels are associated of better living conditions,³⁵ and this may influence tooth development and hence (enamel defects). Some studies have found that exposures and stressors occurring during the pre-, peri- and post-natal periods can affect tooth development,^{14,35} and their occurrence is associated with socioeconomic status.

In this study, children were considered exposed early to fluoride if they had brushed their teeth before three years old.³³ Generally, children who had contact later with fluoridated toothpaste showed 32% higher chance of developing dental caries than those using it before three years. It is important to consider that all of the children in the sample had lifelong access to fluoridated water. Pelotas has had water fluoridation to federally sanctioned levels (0.6 and 1.0 ppm) since 1961.³⁶ Prevalence estimates for dental fluorosis varying from 15.8%³⁷ to 60.4%³⁸ have been observed in different

from 15.8%³⁷ to 60.4%³⁸ have been observed in different countries, while in Brazil the prevalence has varied from 3.0%³⁹ to 80.4%.⁴⁰ The prevalence of fluorosis in this surveyed population was 8.5% (unpublished data), but the "questionable" criterion and score (0.5) was not considered to be fluorosis, resulting perhaps in a lower overall prevalence of fluorosis. It is important to emphasize that Pelotas is located in Southern Brazil, which is a subtropical area with distinct seasons; water consumption is high only in summer, decreasing in other seasons, which is different from most other regions in Brazil. In addition, there is greater consumption of bottled water instead of tap water, especially in wealthier households (unpublished data); in bottled water, the level of fluoride is variable, and usually lower than that found in public supply. We should also highlight that the exposure to fluoride toothpaste before age 3 is not intended as an overall proxy measure for total fluoride exposure; rather, its inclusion reflects the fact that small children tend to swallow more toothpaste than they spit out. Moreover, a child using F toothpaste at a very young age is likely to have ingested sufficient fluoride to the point where he/she may be at greater risk of diffuse opacities of enamel in the teeth, which are developing and maturing at that time. The literature has

shown that diffuse opacities may also result from other types of systemic insults, such as exposure to antibiotics during early childhood, as found in one study after controlling for fluoride intake and the presence of otitis media.¹⁶

In conclusion, enamel hypoplasia can be considered an important factor to the development of dental caries after adjustment for demographic, socioeconomic and behavioural characteristics. Moreover, it might not only itself render the tooth more prone to caries development, but also be (in part) a proxy indicator for substandard nutrition and/or childhood infections.¹⁶ However, there is a need to carry out investigations to investigate the influence of childhood life exposures on enamel defects (mainly hypoplasia). Having established a relationship between enamel defects and dental caries experience, it is important to identify the aetiological risk/associated factors associated with enamel defects. Recent report has demonstrated that low birthweight infants were more prone to the occurrence of enamel hypoplasia and should be carefully monitored because they were at risk to

develop early childhood caries.³²

This study contributes to the knowledge about relationship between enamel defects and dental caries, because teeth can be examined for enamel defects (enamel hypoplasia) after eruption, before dental caries develops.¹⁶ This approach can prevent early dental caries when it applied in at-risk children and help to minimise dental pain in childhood and tooth loss in later life.¹ The present findings have also implications in dental treatment, since individuals presenting development enamel defects (hypoplasia) are more susceptible to caries occurrence, they should be more frequently followed-up. Also, severe cases of enamel defects may often require comprehensive restorative treatment.^{41,42} In addition, it has been demonstrated that individuals with higher caries risk are more likely to have failed posterior restoration,⁴³ and therefore restorative treatments in patients with enamel defects could have a greater chance of failure, but such assumption needs to be investigated in future studies.

Acknowledgment

The authors are grateful to the Brazilian Government (CPNq) for the research funding grant #402350 for the PI (F.F.D.). Also the authors would like to thank the Brazilian Government Agency (CAPES) for the scholarship to the first author (FVF) # BEX: 4002/13-0 (PDSE).

REFERENCES

1. Boeira GF, Correa MB, Peres KG, Peres MA, Santos IS, Matijasevich A, et al. Caries is the main cause for dental pain in childhood: findings from a birth cohort. *Caries Research* 2012;46:488-95.
2. Martins-Júnior PA, Vieira-Andrade RG, Corrêa-Faria P, Oliveira-Ferreira F, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Impact of early childhood caries on the oral health-related quality of life of preschool children and their parents. *Caries Research* 2013;47:211-8.
3. Correa MB, Peres MA, Peres KG, Horta BL, Barros AD, Demarco FF. Amalgam or composite resin? Factors

- influencing the choice of restorative material. *Journal of Dentistry* 2012;40:703–10.
4. Baldissera RA, Correa MB, Schuch HS, Collares K, Nascimento GG, Jardim PS, et al. Are there universal restorative composites for anterior and posterior teeth? *Journal of Dentistry* 2013;41:1027–35.
 5. Peres SH, de Carvalho FS, de Carvalho CP, Bastos JR, Lauris JR. Polarization of dental caries in teenagers in the southwest of the State of São Paulo, Brazil. *Ciência e Saúde Coletiva* 2008;13:2155–62. [in Portuguese].
 6. Lopes RM, Domingues GG, Junqueira SR, de Araujo ME, Frias AC. Conditional factors for untreated caries in 12-year-old children in the city of São Paulo. *Brazilian Oral Research* 2013;27:376–81.
 7. Freire MCM, Reis SCGB, Figueiredo N, Peres KG, Moreira RS, Antunes JLF. Individual and contextual determinants of dental caries in Brazilian 12-year-olds in 2010. *Revista de Saúde Pública* 2013;47(Supl 3):1–10.
 8. França-Pinto CC, Cenci MS, Correa MB, Romano AR, Peres MA, Peres KG, et al. Association between black stains and dental caries in primary teeth: findings from a Brazilian population-based birth cohort. *Caries Research* 2012;46:170–6.
 9. Peres MA, Barros AJ, Peres KG, Araújo CL, Menezes AM. Life course dental caries determinants and predictors in children aged 12 years: a population-based birth cohort. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2009;37:123–33.
 10. Ellwood RP, O'Mullane DM. Association between dental enamel opacities and dental caries in a north Wales population. *Caries Research* 1994;28:383–7.
 11. Li Y, Navia JM, Bian JY. Caries experience in deciduous dentition of rural Chinese children 3–5 years old in relation to the presence or absence of enamel hypoplasia. *Caries Research* 1996;30:8–15.
 12. Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, Tanner AC, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6- to 36-month-old children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2000;28:295–306.
 13. Daneshkazemi AR, Davari A. Assessment of DMFT and enamel hypoplasia among junior high school children in Iran. *Journal of Contemporary Dental Practice* 2005;6:1–7.
 14. Oliveira AFB, Chaves AMB, Rosenblatt A. The influence of enamel defects on the development of early childhood caries in a population with low socioeconomic status: a longitudinal study. *Caries Research* 2006;40:296–302.
 15. Hoffmann RHS, de Sousa MLR, Cypriano S. Prevalência de defeitos de esmalte e sua relação com cárie dentária nas dentições decídua e permanente, Indaiatuba, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2007;23:435–44.
 16. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Association between enamel hypoplasia and dental caries in primary second molars: a cohort study. *Caries Research* 2009;43:345–53.
 17. Targino AG, Rosenblatt A, Oliveira AF, Chaves AM, Santos VE. The relationship of enamel defects and caries: a cohort study. *Oral Diseases* 2011;17:420–6.
 18. Carvalho JC, Silva EF, Gomes RR, Fonseca JA, Mestrinho HD. Impact of enamel defects on early caries development in preschool children. *Caries Research* 2011;45:353–60.
 19. Broadbent JM, Foster-Page LA, Thomson WM, Poulton R. Permanent dentition caries through the first half of life. *British Dental Journal* 2013;215:E12.
 20. Federation Dentaire Internationale. Commission on oral health research and epidemiology. A review of the developmental defects of dental index (DDE index). *International Dental Journal* 1992;42:411–26.
 21. Elfrink ME, Ten Cate JM, van Ruijven LJ, Veerkamp JS. Mineral content in teeth with deciduous molar hypomineralisation (DMH). *Journal of Dentistry* 2013;41:974–8.
 22. Caufield PW, Li Y, Broomage TG. Hypoplasia-associated severe early childhood caries – a proposed definition. *Journal of Dental Research* 2012;91:544–50.
 23. Seow W. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Australian Dental Journal* 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/adj.12104>. [Epub ahead of print].
 24. Meireles SS, Santos IS, Bona AD, Demarco FF. A double-blind randomized clinical trial of two carbamide peroxide tooth bleaching agents: 2-year follow-up. *Journal of Dentistry* 2010;38:956–63.
 25. Goettems ML, Correa MB, Vargas-Ferreira F, Torriani DD, Marques M, Domingues MR, et al. Methods and logistics of a multidisciplinary survey of schoolchildren from Pelotas, in the Southern Region of Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2013;29:838–45.
 26. Vargas-Ferreira F, Ardenghi TM. Developmental enamel defects and their impact on child oral health-related quality of life. *Brazilian Oral Research* 2011;25:531–7.
 27. Oral Health Surveys: Basic Methods. 4th ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1997.
 28. Piovesan C, Mendes FM, Antunes JL, Ardenghi TM. Inequalities in the distribution of dental caries among 12-year-old Brazilian schoolchildren. *Brazilian Oral Research* 2011;25:69–75.
 29. Macek MD, Beltrán-Aguilar ED, Lockwood SA, Malvitz DM. Update comparison of the caries susceptibility of various morphological types of permanent teeth. *Journal of Public Health Dentistry* 2003;63:174–82.
 30. Heinze G, Schemper M. A solution to the problem of separation in logistic regression. *Statistics in Medicine* 2002;21:2409–19.
 31. Ekanayake L, Van Der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an Arid Area of Sri Lanka. *Caries Research* 2002;36:398–404.
 32. Mackay TD, Thomson WM. Enamel defects and dental caries among Southland children. *New Zealand Dental Journal* 2005;101:35–43.
 33. Feldens CA, Kramer PF, Sequeira MC, Rodrigues PH, Vitolo MR. Maternal education is an independent determinant of cariogenic feeding practices in the first year of life. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2012;13:70–5.
 34. Almeida TF, Vianna MI, Cabral MB, Cangussu MC, Floriano FR. Family context and incidence of dental caries in preschool children living in areas covered by the Family Health Strategy in Salvador, Bahia State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2012;28:1183–95.
 35. Chaves AM, Rosenblatt A, Oliveira OF. Enamel defects and its relation to life course events in primary dentition of Brazilian children: a longitudinal study. *Community Dental Health* 2007;24:31–6.
 36. Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FA, Ferreira R. Twenty-four months of external control of fluoride levels in the public water supply in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2004;20:422–9.
 37. Baskaradoss JK, Clement RB, Narayanan A. Prevalence of dental fluorosis and associated risk factors in 11–15 year old school children of Kanyakumari District, Tamilnadu, India: a cross sectional survey. *Indian Journal of Dental Research* 2008;19:297–303.
 38. Juárez-López ML, Hernández-Guerrero JC, Jiménez-Farfán D, Ledesma-Montes C. Prevalence of dental fluorosis and caries in Mexico City schoolchildren. *Gaceta Médica Mexicana* 2003;139:221–5. [in Spanish].
 39. Ferreira EF, Vargas AM, Castilho LS, Velásquez LN, Fantinel LM, Abreu MH. Factors associated to endemic dental

- fluorosis in Brazilian rural communities. *International Journal of Environment Research Public Health* 2010;7:3115–28.
40. Bardal PA, Olympio KP, Buzalaf MA, Bastos JR. Dental caries and dental fluorosis in 7–12-year-old schoolchildren in Catalão, Goiás, Brazil. *Journal of Applied Oral Science* 2005;13:35–40.
41. Nelson S, Albert JM, Geng C, Curtan S, Lang K, Miadich S, et al. Increased enamel hypoplasia and very low birthweight infants. *Journal of Dental Research* 2013;92:788–94.
42. Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D. Pilot study of minimally invasive cast adhesive copings for early restoration of hypomineralised first permanent molars with post-eruptive breakdown. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2013;14:35–9.
43. Correa MB, Peres MA, Peres KG, Horta BL, Barros AD, Demarco FF. Do socioeconomic determinants affect the quality of posterior dental restorations? A multilevel approach. *Journal of Dentistry* 2013;9:7–410.

Artigo 3

Artigo de revisão sistemática e meta-análise submetido à revista *Caries Research*

Title Page**Association between developmental enamel defects and dental caries: a systematic review and meta-analysis**

F. Vargas-Ferreira^a, M.M.S Salas^b, G.G Nascimento^b, M.A Peres^c, C.M. Faggion^d, W.M Thomson^e, F.F Demarco^{a,b}

^aPost-Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil.

^bPost-Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Brazil.

^cAustralian Research Center for Population Oral Health, University of Adelaide, Australia.

^dDepartment of Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Münster, Münster, Germany.

^e Sir John Walsh Research Institute, University of Otago, Dunedin, New Zealand.

Short Title: Enamel defects and dental caries

Key words: epidemiology, dental caries, developmental enamel defects, children

Author for correspondence:

Flávio Fernando Demarco

Federal University of Pelotas (UFPEL)

(School of Dentistry)

457 Gonçalves Chaves Street, 96015-560, Pelotas, RS, Brazil

e-mail: ffdemarco@gmail.com

Declaration of Interests:

The authors do not have any conflict of interest in relation to this study.

Abstract

Objective: Studies have reported a potential relationship between presence of developmental enamel defects (DDE) and dental caries occurrence. Our objective was to systematically review the literature on the association between DDE and caries in permanent dentition of children and teenagers. **Methods:** A systematic review was carried out in five databases (Pubmed, Web of Science, Embase, Science Direct), which were searched from their earliest records until January 2014. Population-based studies assessing differences in dental caries experience according to the presence of enamel defects (and their types) were included. PRISMA guidelines for reporting systematic reviews were followed. A meta-analysis was performed to assess the pooled effect. **Results:** From the 2558 initially identified, after checking the titles, abstracts, references, and complete reading, only eight studies fulfilled all inclusion criteria. Four of these were include in the meta-analysis with fixed model (due to the lower heterogeneity). The studies showed a positive association between enamel defects and dental caries; with the meta-analysis showing that individuals with DDE had higher odds of having dental caries experience [OR 1.23 (95%CI 1.10-1.38)]. **Conclusion:** The presence of development enamel defects is a potential risk factor for dental caries experience.

Introduction

Dental caries is a chronic disease, being considered the main oral health problem worldwide [Marcenes et al., 2013]. Caries is the main cause of dental pain and could lead to tooth loss; affecting oral health related quality of life [Boeira et al., 2012; Martins-Júnior et al., 2013; Abanto et al., 2014]. It has a multifactorial etiology, where demographic, socioeconomic, behavioral and biological risk factors could be enrolled [Peres et al., 2009; Traebert et al., 2011; Lopes et al., 2013]. Generally, children whose mothers are poorly educated have more dental caries experience [Traebert et al., 2011]. Also, it has been shown that individuals from low socioeconomic status and/or in disadvantaged conditions are more likely to present dental caries [Peres et al., 2008; Lopes et al., 2013; Freire et al., 2013]. In addition, epidemiological data have disclosed a polarization of caries experience, with much of the disease concentrated in those most

socio-economically deprived (Lopes et al., 2013). In such context, to identify potential factors that could contribute to caries development is relevant. When considering the biological influence on dental caries, there is an increased attention driven to the role of developmental enamel defects (DDE).

Enamel defects are related to disturbances during enamel formation and could be seen as enamel hypoplasia or opacities. Enamel hypoplasia is a quantitative defect involving reduced thickness of enamel (formed during the secretory stage of amelogenesis) [FDI, 1992]. Opacities are characterized by enamel with normal thickness and an intact surface, but there is a discrete area (or areas) of different enamel translucency, being classified as diffuse or demarcated opacities [WHO, 1997].

Several studies have highlighted the possibility of enamel defects being an important biological influence on dental caries development in the deciduous [Oliveira et al., 2006; Hong et al., 2009; Targino et al., 2010] or permanent dentitions [Daneshkazemi and Davari, 2005; Hoffmann et al., 2007; Vargas-Ferreira et al., 2014]. Enamel hypoplasia is the defect most frequently associated with dental caries experience [Daneshkazemi and Davari, 2005; Hoffmann et al., 2007], mainly due to the higher acid solubility of the affected enamel [Zheng et al., 1998], plaque accumulation [Li et al., 1996; Milgrom et al., 2000] and a higher degree of colonization by *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* [Caufield et al., 2012]. In addition, other studies have shown that demarcated opacities also were significantly associated with caries experience in permanent incisors and molars [Ellwood and O'Mullane, 1994; Nelson et al., 2010].

However, the association between DDEs and dental caries occurrence is still controversial. While some studies have pointed to a positive association in the permanent dentition [Daneshkazemi and Davari, 2005; Hoffmann et al., 2007; Vargas-Ferreira et al., 2014], others have failed to find an association [Oliveira et al., 2006; Carvalho et al., 2011]. It is important to consider that most of these studies have not accounted for important factors such as fluoride exposure [Hong et al., 2009] and/or sociodemographic characteristics, and the generalization of their findings should be done with caution [Vargas-Ferreira et al., 2014], since these factors may affect the outcome (higher or lower prevalence).

The aim of the present review is therefore to evaluate the association between development defects of enamel and dental caries experience in permanent dentition, reporting a combined effect measure through a meta-analysis

Material and Methods

This systematic review was written according to the PRISMA [Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses] [PRISMA, 2009].

Search strategy and bibliographic sources

This literature review was based on the following five electronic bibliographic data sources: PubMed, Web of Science, Science Direct and EMBASE.

The terms used were: topic terms (enamel defects OR opacities OR hypoplasia dental OR developmental defects of enamel OR enamel hypoplasia) AND (dental caries OR caries OR dental decay). In the Web of Science database, we needed to include 'TS=' before the parentheses for each subset of terms.

The use of independent keywords allows a broader search as it rules out potential mistyping and other errors when using Mesh Terms (Medical Subject Headings) in different databases.

The search was carried out on February 2014 including all the papers published until the end of January 2014, with no data limits.

Criteria for inclusion / exclusion of papers

To be included in the review, paper should attend the following criteria: (a) epidemiologic, without any restriction of design (such as cross-sectional, case-control and longitudinal studies) with assessment of likely association between DDE and dental caries; (b) the subjects investigated should have the permanent dentition (that is, be between eight and 19 years old) and (c) the sample should be population based.

The exclusion criteria were: studies where dental caries was not the outcome; articles without the evaluation of enamel defects; studies of the deciduous dentition; case-reports; literature reviews; manuscripts evaluating specific sub-populations (such as congenital cardiac disease patients); guidelines; and papers with different index to

assess enamel defects, such as MIH (the most used in the studies is by FDI 1982 or 1992).

Stages of reference selection

All references were imported into reference software (EndNote X3; Thompson Reuters Inc. Philadelphia, PA, USA). Two authors (FVF, MMSS) independently performed the assessments, with the reading of the titles and the abstracts of the selected manuscripts in order to exclude papers not meeting the inclusion criteria. The complete reading of the papers was also performed by the same authors and when disagreements occurred, discussion was made to obtain consensus, without the need for a third evaluator [PRISMA, 2009]. In addition, the reference lists of the selected articles were checked in order to find any investigation not found in the database previously consulted by the authors [PRISMA, 2009].

Data collection and quality assessment

A data extraction spreadsheet was developed and the two researchers (FVF, MMSS) collected the information independently. For each selected manuscript, the following information was collected: year of publication, first author institutional affiliation, country, study design (cross-sectional, case-control, cohort, or other), language, age, sample size, presence of enamel defects (or their types), other exposure variables assessed (such as fluoride status, socioeconomic and behavioral aspects), diagnostic criteria for DDE and dental caries, intra-oral examinations (conditions and teeth analyzed), and the outcome of the defects-caries analysis. The qualitative assessment was carried out after the chosen papers. We analyzed the presence of controlling for confound factors, such as sociodemographic in each study and discussed its influence on findings.

Meta-analysis

A meta-analysis was conducted with data on dental caries experience and DDEs. To obtain the pooled effect [pooled odds ratio (OR) and the corresponding 95% confidence interval (CI)].

Assessment of statistical heterogeneity was carried out calculating the I^2 statistic. Heterogeneity was considered as substantial if the P-value was < 0.10 or the I^2 exceeded 50% [Higgins and Green, 2011] and in this case, a random model should be used.

Fixed effects model was used for analysis because the heterogeneity was lower than indicated by the literature (33%).

All analyses were conducted using Rev Man version 5.2 software (<http://tech.cochrane.org/Revman>).

Results

Initially, 2,558 abstracts were identified in all consulted in data search. After reading the titles, abstracts and full text (when an abstract was not available), 40 were selected. Twelve studies were identified from sources and two identified from reading the references of the selected manuscripts. Studies involving mixed dentition and assessing only prevalence (enamel defects and dental caries experience) and not the association of interest were excluded after reading the entire manuscript. In the end, only eight papers were included [Figure 1] in the systematic review and four were used in meta-analytic approach.

Table 1 summarizes the main features and findings of the eight selected studies. Of those, six were in English, one in Spanish and one in Portuguese, and all were cross-sectional in design. Three studies were carried out in Brazil, two in Mexico, while the remaining three were undertaken in Iran, Sri Lanka and North Wales. The studies were published between 1994 and 2014, with sample size varying from 309 to 3538 individuals.

The enamel defects measure used in the eight studies was the FDI (Fédération Dentaire Internationale) - DDE index (1982 or 1992), however, there were differences in relation to the assessment and number of examined teeth. Some studies investigated teeth with natural lighting [Ellwood and O'Mullane, 1994; Dini et al., 2000; Ekanayake and Van der Hoek, 2002; Casanova et al., 2005; Hoffmann et al., 2007]; others [Dini et al., 2000; Ekanayake and Van der Hoek, 2002; Daneshkazemi et al., 2005; Vargas-Ferreira et al., 2014] used sterile gauze and/or cotton wool to remove debris when necessary; and others employed a flashlight for illumination [Daneshkazemi et al., 2005; Vargas-Ferreira et al., 2014]. Three studies assessed only index teeth (14,13,12,11,21,22,23,24,36 and 46) [Ellwood and O'Mullane, 1994; Ekanayake and

Van der Hoek, 2002; Vargas-Ferreira et al., 2014]; four others evaluated all permanent teeth which were present [Casanova et al., 2005; Hoffmann et al., 2007]; and one assessed only the upper incisors [Dini et al., 2000]. There is not a standardized buccal exam for enamel defects and this may affect the findings, for example, an underestimated prevalence. However, for the outcome dental caries, all studies investigated dental caries experience using WHO ([1997] guidelines, with data reported as DMFT or DMFS scores.

In relation to the assessment of quality, this overview (Table 1) shows the heterogeneity, mainly in relation to the potential modifiers and/or confounders present in the studies. Few studies controlled for confounding factors and this lack may cause impact on the findings, and mainly, on the association between DDE and dental caries.

A positive association between developmental enamel defects and permanent dentition caries experience was identified in seven of the eight studies. For example, a Brazilian study of 8-12-year-old schoolchildren showed that individuals with enamel hypoplasia had almost three times the odds of having dental caries in posterior teeth than those with no hypoplasia [Vargas-Ferreira et al., 2014]. It is important to mention that most studies assessed enamel defects, regardless the type of enamel defect (opacity or hypoplasia) and their association with dental caries.

For the meta-analysis only four papers were included and the reasons for exclusion of papers were: data are not available (n=3) and a study assessed only diffuse opacities (fluorotic defect) as an exposure (n=1).

Considering the quantitative measurement, the pooled effect of the four studies included in the meta-analysis is presented in Figure 2. Among the 2556 children with dental caries, 1504 presented enamel defects. There was 23% greater dental caries experience among those with at least one enamel defect [OR 1.23; 95% CI 1.10, 1.38; fixed model].

Discussion

To the best of our knowledge this is the first systematic review and meta-analysis exploring the potential relationship between dental caries and enamel defects. Our findings demonstrated a positive association between caries experience and enamel defects, which could be considered a potential risk factor for dental caries. However,

our results should be taken with caution due to the small number of studies included in the systematic review.

The literature has pointed that teeth with enamel defects (mainly hypoplastic lesions) can allow additional plaque accumulation [Li et al., 1996; Milgrom et al., 2000] due to the presence of subsurface porosities [Ekanayake and Van der Hoek, 2002], facilitating caries progress [Li et al., 1996]. However, other investigations also showed that enamel opacities increase the chance of having dental caries [Ellwood and O'Mullane, 1994; Hoffmann et al., 2007].

It is important to mention that most of the studies analyzed have not elucidated the link between the outcome and enamel defects. In addition, authors had pointed out several variables that could influence the association between dental caries and enamel defects, for example, maternal schooling [Vallejos-Sánchez et al, 2007; Vargas-Ferreira et al., 2014] and parents' occupation [Daneshkazemi et al., 2005]. The literature has suggested that enamel defects are influenced by maternal and child conditions in early life course [Massoni et al., 2007; Masumo et al., 2013]. Children with history of low birth weight were more likely than their normal birth weight counterparts to present enamel hypoplasia [Masumo et al., 2013, Jacobsen et al., 2014]. Other studies [Hong et al., 2009; Targino et al., 2010; Zhou et al., 2012] have demonstrated that the presence of enamel hypoplasia is a predictor for dental caries in deciduous teeth. In a recent report, it was proposed a conceptual model that connects the social, psychological, and behavioral mediating factors involved in caries experience [Seow, 2011]. Similarly to dental caries, variables such as per capita family income and birth weight may be considered relevant factors for individual nutritional planning and formation of dental enamel [Massoni et al., 2007].

In relation to enamel defects, all the types of defects can be associated with dental caries. Enamel hypoplasia is more susceptible to dental caries [Daneshkazemi et al., 2005; Hoffmann et al., 2007; Vargas-Ferreira et al., 2014], but another studies showed that enamel opacities are also associated with the outcome [Ellwood and O'Mullane, 1994; Hoffmann et al., 2007]. In opposite, individuals with diffuse opacities decurrently of greater fluoride exposure are less prone to exhibit dental caries [Dini et al., 2000].

We conducted a meta-analysis with four studies from eight. All the studies showed a positive association between enamel defects (regardless the type) and dental

caries. The Figure 2 shows clearly that the presence of enamel defects increases the chance of having dental caries compared to those without DDE. In the study conducted in Sri Lanka (2005), authors showed that children with enamel defects had 57% more chance to present dental caries experience than their counterparts [Ekanayake and Van der Hoek, 2002].

One difference found in the studies refers to buccal exam. For DDE, there is not a standardization of clinical examinations and this may influence the findings of studies (underestimated prevalence, for example). It is important to note that studies that evaluated only upper incisors [Dini et al., 2000] may underestimated the prevalence of the outcome compared to the others assessed all teeth erupted in oral cavity. An effort should be taken in order to standardize the exam to obtain more valuable information in relation to this oral condition.

A limitation found in the selected studies refers to the lack of investigation in relation to access to oral health services, diet aspects and maternal-child factors in the studies included in the systemic review. These factors may be considered as potential effect modifiers that may lead to a weak or negative association between dental caries and enamel defects [Oliveira et al., 2006; Massoni et al., 2007; Jacobsen et al., 2014].

This study adds knowledge on the relationship between enamel defects and dental caries. Our results indicated that more studies exploring this specific topic are needed, in order to clarify different mechanisms that may be enrolled in this association.

Additionally, we believe that these findings can be useful to prevent early dental caries, once it is possible to identify in early stages the potential risk factors. Such information is essential for planning dental health education programs aimed to reduce the prevalence/incident of dental caries. Furthermore, our study could be a helpful instrument to develop specific oral health public policies, since individuals presenting development enamel defects are more susceptible to caries occurrence, they should be more frequently followed-up [Vargas-Ferreira et al., 2014].

Acknowledgments:

The authors acknowledge the Brazilian Government Agency for Science Developing (CPNq) for the research-funding grant #402350 to the PI (FFD). Also the authors would like to thank the Brazilian Government Agency (CAPES) for the scholarship to the first author (FVF) # BEX: 4002/13-0 (PDSE)

References

Abanto J, Tsakos G, Paiva SM, Carvalho TS, Raggio DP, Bönecker M. Impact of dental caries and trauma on quality of life among 5- to 6-year-old children: perceptions of parents and children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014. DOI: 10.1111/cdoe.12099.

Alavaikko S, Jaakkola MS, Derhane LT, Jaakkola JJK. Astham and caries: a systematic review and Meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2011; 174:631-641.

Almeida CM, Petersen PE, Andre SJ, Toscano A. Changing oral health status of 6- and 12-year-old schoolchildren in Portugal. *Community Dental Health* 2003; 20:211-216.

Bastos JL, Boing AF, Peres KG, Antunes JLF, Peres MA. Periodontal outcomes and social, racial and gender inequalities in Brazil: a systematic review of the literature between 1999 and 2008. *Cad. SaudePublica* 2011; 27:141-153.

Boeira GF, Correa MB, Peres KG, Peres MA, Santos IS, Matijasevich A et al. Caries is the main cause for dental pain in childhood: findings from a birth cohort. *Caries Research* 2012; 46:488-495.

Carvalho JC, Silva EF, Gomes RR, Fonseca JA, Mestrinho HD. Impact of enamel defects on early caries development in preschool children. *Caries Research* 2011; 45:353-360.

Casanova-Rosado AJ, Medina-Soli CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sanchez AA, Maupome G, Villa-Burgos LA. Dental caries and associated factors in Mexican schoolchildren aged 6-13 years. *Acta Odontologica Scandinavica*, 2005; 63: 245–251.

Caufield PW, Li Y, Broomage TG. Hypoplasia-associated severe early childhood caries – a proposed definition. *Journal of Dental Research* 2012; 91:544-550.

Costa SM, Martins CC, Bomfim Mde L, Zina LG, Paiva SM, Pordeus IA et al. A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. *Int J Environ Res Public Health* 2012; 9:3540-3574.

Daneshkazemi AR, Davari A. Assessment of DMFT and enamel hypoplasia among junior high school children in Iran. *J Contemporary Dent Pract* 2005; 6:1-7.

Dini EL, Holt RD, Bedi R. Prevalence of caries and developmental defects of enamel in 9-10 year old children living in areas in Brazil with differing water fluoride histories. *Br Dent J* 2000; 188:146-149.

Ellwood RP, O'Mullane DM. Association between dental enamel opacities and dental caries in a north Wales population. *Caries Research* 1994; 28:383-387.

Ekanayake L, Van Der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an Arid Area of Sri Lanka. *Caries Res* 2002; 36: 398-404.

Federation Dentaire Internationale – Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of the developmental defects of dental index (DDE index). *Int Dent J* 1992; 42: 411-26.

Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.

Hoffmann RHS, Sousa MLR de, Cypriano S. Prevalência de defeitos de esmalte e sua relação com cárie dentária nas dentições decídua e permanente, Indaiatuba, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2007; 23: 435-444.

Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Association between enamel hypoplasia and dental caries in primary second molars: a cohort study. *Caries Research* 2009; 43:345-353.

Jacobsen PE, Haubek D, Henriksen TM, Østergaard JR, Poulsen S. Developmental enamel defects in children born preterm: a systematic review. *Eur J Oral Sci* 2014; 122:7-14.

Li Y, Navia JM, Bian JY. Caries experience in deciduous dentition of rural Chinese children 3-5 years old in relation to the presence or absence of enamel hypoplasia. *Caries Research* 1996; 30:8-15.

Lopes RM, Domingues GG, Junqueira SR, de Araujo ME, Frias AC. Conditional factors for untreated caries in 12-year-old children in the city of São Paulo. *Brazilian Oral Research* 2013; 27:376-381.

Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A et al. Global Burden of Oral Conditions in 1990-2010. A systematic review. *Journal of Dent Res* 2013; 92:592-597.

Martins-Júnior PA, Vieira-Andrade RG, Corrêa-Faria P, Oliveira-Ferreira F, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Impact of early childhood caries on the oral health-related quality of life of preschool children and their parents. *Caries Research* 2013; 47:211-218.

Massoni AC, Chaves AM, Rosenblatt A, Sampaio FC, Oliveira AF. Prevalence of enamel defects related to pre, peri-and postnatal factors in a Brazilian population. *Community Dent Health* 2009;26:143-49.

Masumo R, Bardsen A, Astrøm AN. Developmental defects of enamel in primary teeth and association with early life course events: a study of 6-36 month old children in Manyara, Tanzania. *BMC Oral Health* 2013; 14:13-21.

Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, Tanner AC, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6- to 36-month-old children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2000; 28:295-306.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. *PLoS Med* 2009;6: e1000097.

Montero MJ, Douglass JM, Mathieu GM. Prevalence of dental caries and enamel defects in Connecticut Head Start children. *Pediatr Dent* 2003; 25:235-239.

Oliveira AF, Chaves AM, Rosenblatt A. The influence of enamel defects on the development of early childhood caries in a population with low socioeconomic status: a longitudinal study. *Caries Res* 2006; 40:296-302.

Peres MA, Barros AJ, Peres KG, Araújo CL, Menezes AM. Life course dental caries determinants and predictors in children aged 12 years: a population-based birth cohort. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2009; 37:123-133.

Peres SH, de Carvalho FS, de Carvalho CP, Bastos JR, Lauris JR. Polarization of dental caries in teenagers in the southwest of the State of São Paulo, Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva* 2008; 13:2155-2162. (in Portuguese).

Sabbah W, Tsakos G, Chandola T, Sheiham A, Watt RG. Social gradients in oral and general health. *J Dent Res* 2007; 86:992-996.

Seow WK. Environmental, maternal, and child factors which contribute to early childhood caries: a unifying conceptual model. *Int J Paediatr Dent* 2011; 22:157-168.

Sutton AJ, Duval SJ, Tweedie RI, Abrams KR, Jones DR. Empirical assessment of effect of publication bias on meta-analysis. *BMJ* 2000; 320:1574-1577.

Targino AG, Rosenblatt A, Oliveira AF, Chaves AM, Santos VE. The relationship of enamel defects and caries: a cohort study. *Oral Diseases* 2011; 17:420-426.

Traebert J, Jinbo Y, deLacerda JT. Association between maternal schooling and caries prevalence: a cross-sectional study in southern Brazil. *Oral Health Prev Dent* 2011; 9:47-52.

Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Casanova-Rosado AJ, Minaya-Sánchez M. Enamel defects, caries in primary dentition and fluoride sources: relationship with caries in permanent teeth. *GacSanit* 2007; 21:227-34.

Vargas-Ferreira F, Zheng J, Murray WM, Peres MA, Demarco FF. Association between developmental defects of enamel and dental caries in schoolchildren. *J Dent* 2014; 5:25-29.

WHO. Oral health surveys, basic methods. 4^a ed. Geneva: World Health Organization; 1997.

Zheng S, Deng H, Gao X. Studies on developmental enamel defects in the primary dentition of children with histories of low birth weight and prematurity and their susceptibility to dental caries. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 1998; 33:270-272.

Zhou Y, Yang JY, Lo ECM, Lin HC. The contribution of life course determinants to early childhood caries: a 2-year cohort study. *Caries Res* 2012; 46:87-94.

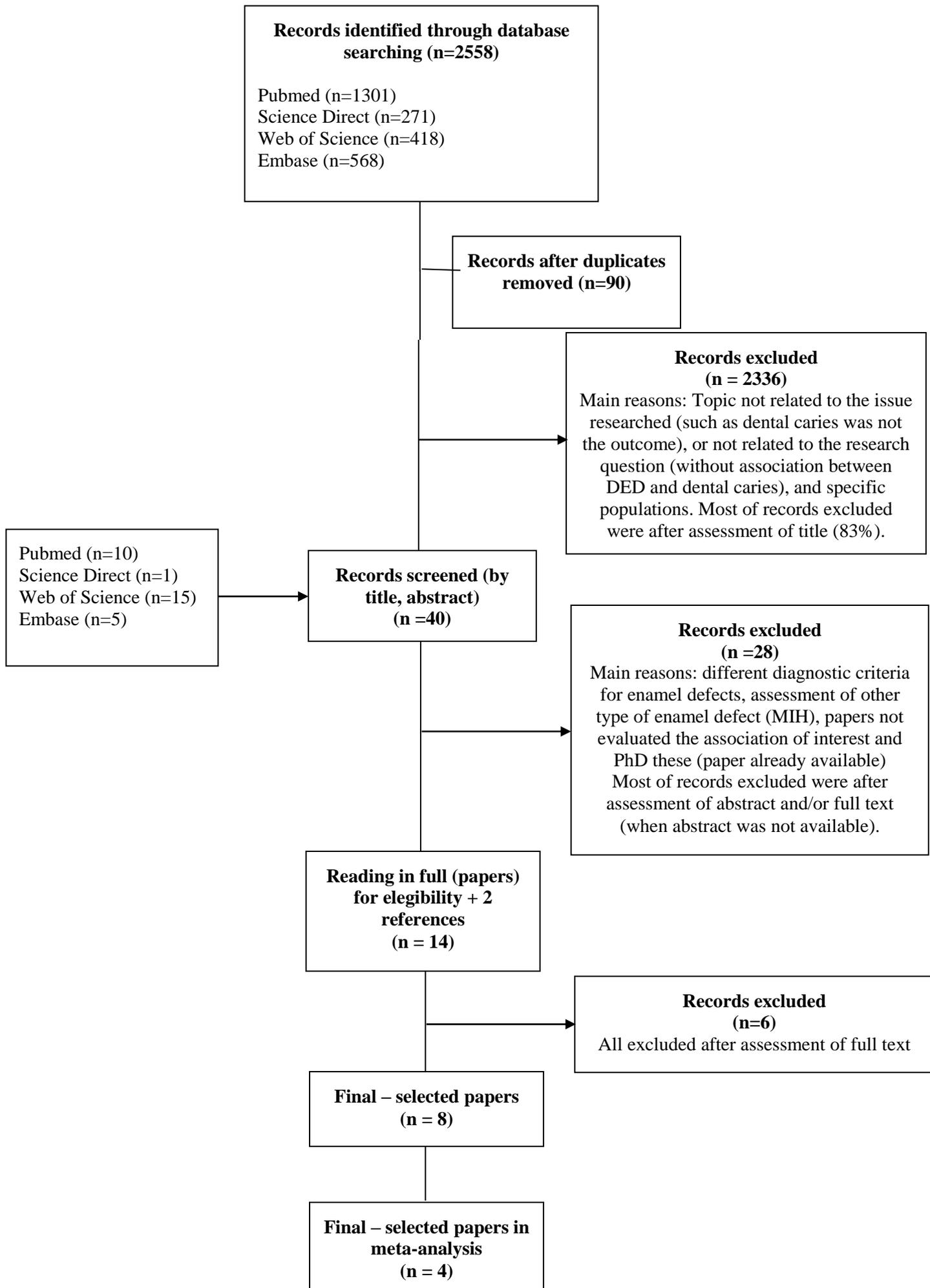
Legends of Tables

Table 1 – Review of studies on enamel defects and dental caries experience

Legends of Figure

Figure 1–Systematic review flowchart

Figure 2 – Effect of enamel defects on chance of development of dental caries



Author (s) and paper Language	Year	Study Site	Age (years)	Sample Size	Study Design	Main exposure definition	Outcome definition	Buccal Exam (conditions)	Other measures	Main findings
*Vargas-Ferreira et al. English	2014	Brazil	8-12	1210	Cross-sectional	FDI	WHO	Index Teeth (14,13,14,12,11,21,22,23,24,36,46) Gauze to remove debris Non-natural light All teeth Natural light Wet teeth	Age Gender Skin Color Using of toothpaste earlier Maternal schooling	Children with enamel hypoplasia had almost three times the odds of having dental caries in posterior teeth than those with no hypoplasia [OR 2.79 95% CI 1.05;6.51].
Hoffmann et al. Portuguese	2007	Brazil	12	309	Cross-sectional	FDI	WHO		Type of school Gender	There was no difference between the prevalence of DDE and gender / type of school (p>0.05); children with enamel hypoplasia had more chance of dental caries than their counterparts [OR 4.84 95% CI 2.44;9.73] and also with demarcated opacity [1.96 95% CI 1.30;2.95]. Teeth with hypoplasia [75.9% had caries] and with opacity [55.8% showed dental caries].
Vallejos-Sánchez et al Spanish	2007	Mexico	6-12	713	Cross-sectional	FDI	WHO	Without description	Age Gender Toothbrushing frequency Dental caries in deciduous teeth Maternal schooling	Children with enamel defects had a higher chance of dental caries than those without DDE. Crude analysis [OR 3.0 95% CI 1.99;4.51] and in adjusted [4.03 95% CI 2.03;7.99].
Daneshkzemi et al English	2005	Iran	12	1223	Cross-sectional	FDI	WHO	All teeth Non-natural light Gauze to remove debris	Parents' job and educational level	Positive association [p<0.05].
Casanova et al	2005	Mexico	9	1640	Cross-sectional	FDI	WHO	All teeth Natural light	Gender Family size	The presence of enamel defects [OR=4.17; 95% CI=2.36;7.39] was also positively associated

English								Current occupation Socioeconomic level Toothbrushing frequency Plaque	with caries.
Ekanayake and Van der Hoek English	2002	Sri Lanka	14	486	Cross-sectional	FDI	WHO	Index teeth(14,13,14,12,11,21,22,23,24,36,46) Natural light Gauze to remove debris	Gender Water fluoridated No difference between gender and enamel defects/dental caries. Caries prevalence and the mean caries experience were significantly higher in children with diffuse opacities than in those without in the group consuming water containing > 0.70 mg/l of fluoride [p<0.001].
Dini et al English	2000	Brazil	9-10	-	Cross-sectional	FDI	WHO	Only upper incisors Natural light Gauze to remove debris	Water fluoridated Children without opacities or who had demarcated or hypoplastic defects had twice the risk of having no caries compared with those who had diffuse opacities.
Ellwood and Mullane English	1994	North Wales	12	3538	Cross-sectional	FDI	WHO	Index teeth(14,13,14,12,11,21,22,23,24,36,46) Wet teeth Natural light	- Children with diffuse opacities had a mean DMFS of 2.0 compared with 3.0 for those who were free from these. Subjects with demarcated opacities had a DMFS of 3.2 compared with 2.5 for those without defects, a difference in dental caries of 28% in the other direction [p<0.05].

* Statistical method – including control for confounding factors

Table 1 – Review of studies on enamel defects and dental caries experience

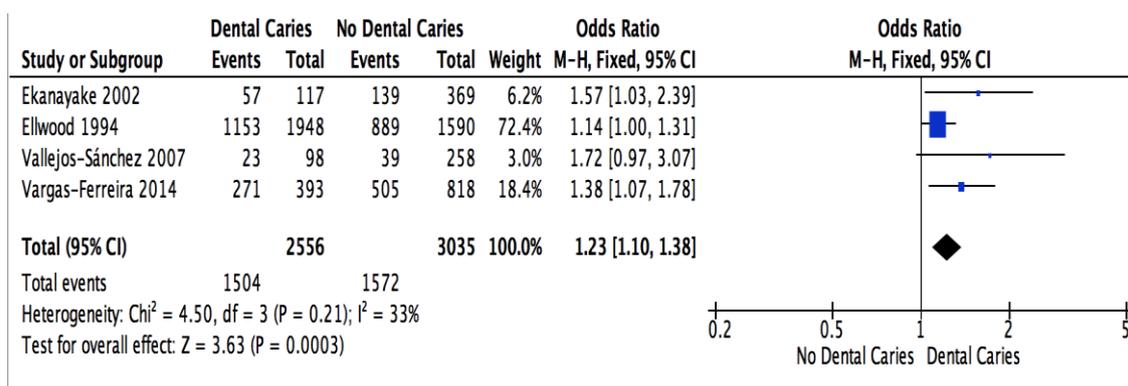


Figure 2 – Effect of enamel defects on chance of development of dental caries

Divulgação do Trabalho na Imprensa

DIÁRIO POPULAR

1890-2010
120
ANOS

RS 1,50 | ANO 121 | 1890-2010 | Nº 7

SEXTA-FEIRA

3 DE SETEMBRO DE 2010 | PELOTAS, RS

Accesse o novo portal
WWW.DIARIOPOPULAR.COM.BR

Força-tarefa investiga desvio de R\$ 10 milhões do Banrisul

Suposta quadrilha seria responsável por lesar o banco com superfaturamento de ações do departamento de marketing **Página 14**



Marcos André - Especial - DP

PELOTAS

Mortalidade infantil acima da média gaúcha

Enquanto o Rio Grande do Sul lidera o ranking nacional com a menor taxa, cidade registra 16,3 óbitos por mil nascidos vivos

Página 8

TRABALHO

Mais acidentes na construção civil

Setor que registra maior número de mortes e de incapacitações é cobrado pela aplicação de norma que pretende reverter o índice

Página 17

CRIME

Polícia prende seis por tráfico

A pouca quantidade de droga apreendida nas ações da Civil e da Brigada mostra a pulverização do comércio ilegal no município

Página 18

Em busca da prevenção

UFFPel inicia pesquisa multidisciplinar, com mais de mil crianças de 20 escolas, para identificar condições bucais e físicas dos estudantes pelotenses **Página 7**



Carlos Queiroz - DP

PRONTO-SOCORRO

A maioria dos casos é para pronto atendimento

Sistema de classificação faz um mês e mostra que 65% dos pacientes não são de urgência ou emergência **PÁGINA 10**

PIRATINI

Acusado de pedofilia acaba detido

O homem de 43 anos apontado como abusador de uma menina de nove está preso preventivamente desde a noite de quarta-feira **Página 18**

ELEIÇÕES

No segundo menor colégio eleitoral da Zona Sul, a campanha não chega

Em Arroio do Padre, a 30 dias do primeiro turno do pleito, a intenção dos candidatos pode ser acompanhada apenas pela TV ou pelo rádio **Páginas 2 e 3**

Coordenação: Pablo Rodríguez

Atenção à saúde da boca

Marcel Ávila - Especial - DP



Alunos da Doutor Procópio Duval Gomes de Freitas receberam a visita dos pesquisadores durante o dia de ontem

Pesquisa multidisciplinar da UFPel trabalha com estudantes pelotenses de oito a 12 anos

Nathalia Vitola

Pelotas. Mais de mil crianças com idade entre oito e 12 anos serão atendidas por pesquisadores da Universidade Federal e Pelotas (UFPel), vinculados à faculdade de Odontologia, ao Programa de Pós-Graduação (PPG) em Epidemiologia e ao Mestrado em Educação Física. Foram sorteadas 20 escolas públicas e privadas do município para receber a visita dos participantes do projeto. Como explicam dois dos coordenadores de campo, os doutorandos Marcos Corrêa e Marília Goettems, em cerca de dois meses serão avaliadas nessas instituições as condições bucais e físicas de estudantes pelotenses.

Iniciado na quarta-feira, a previsão é que o trabalho seja executado em dois meses. Na manhã de

ontem, a Escola de Ensino Fundamental Doutor Procópio Duval Gomes de Freitas foi a segunda a receber os pesquisadores. Além de avaliar frequência, distribuição e fatores causadores das principais condições bucais, também será avaliada a infraestrutura escolar para prática de atividades físicas, condições das instalações e sua influência na prática de exercícios físicos pelas crianças. A principal finalidade do projeto é, através dos dados coletados e da prevalência constatada de determinados problemas de saúde bucal, buscar métodos eficazes de prevenção.

O levantamento será realizado em cerca de 60 a 100 crianças por escola. Além do diagnóstico das condições bucais, será disponibilizado atendimento gratuito na Faculdade de Odontologia para aqueles que necessitarem de assistência odontológica. De acordo com Corrêa, cada aluno participante também recebe um kit que contém instrumentos de higiene bucal como pasta de

dentifricante, escova e fio dental.

Tanieli Karnopp, dez anos, disse ter aprovado o atendimento oferecido pelo projeto. "Nunca tinha ido ao dentista, adorei o kit", afirma. O colega Clisman Neitzke, dez anos, também gostou da atenção dada pelos pesquisadores, apesar de ir frequentemente ao consultório odontológico para manutenção do aparelho dentário.

Marília enfatiza que o objetivo é concluir um projeto significativo a respeito dos problemas bucais que mais acometem essa faixa etária na cidade. Segundo ela, esse estudo nunca havia sido feito e será de grande auxílio para o controle e a prevenção. A ação tem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Os pesquisadores responsáveis são os professores Flávio Fernando Demarco, Dione Dias Torriani e Pedro Curi Hallal. Multidisciplinar, o estudo é uma parceria entre diversas áreas, o que contribui para que a criança seja avaliada de forma completa.

M
I
B
C
P
P
e
P
te
cr
gr
A
p
tu
r
d
C
t
d
r
2

DIÁRIO POPULAR

RS 1,50 | ANO 122 | 1890-2012 | Nº 205

QUARTA-FEIRA

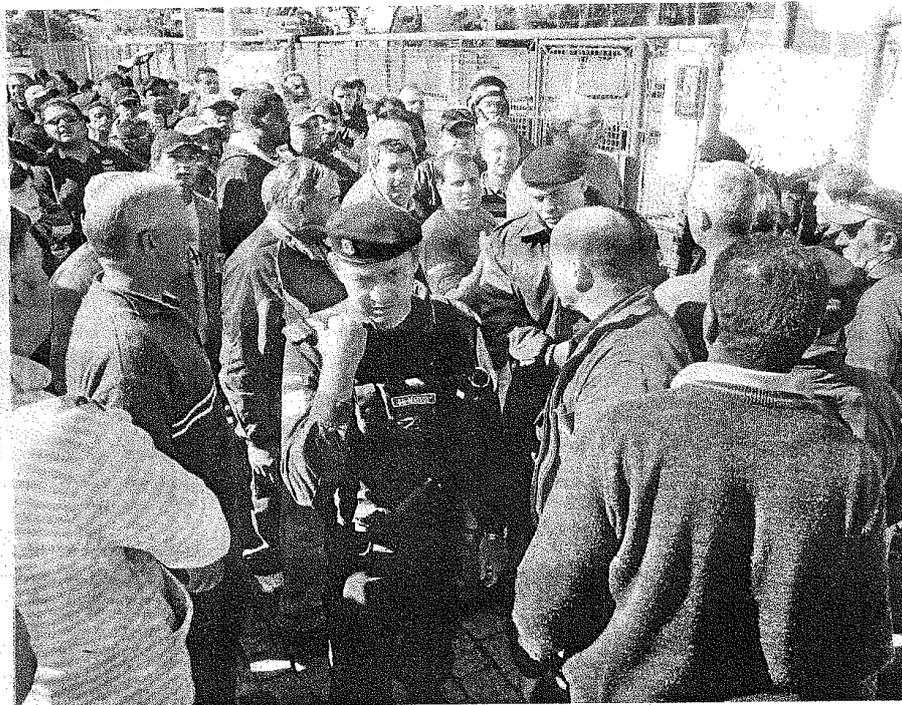
28 DE MARÇO DE 2012 | PELotas, RS

Acesse o nosso portal
WWW.DIARIOPOPULAR.COM.BR

VENHA AVULSA

Mais de 32% das crianças têm problemas nos dentes

Pesquisa sobre saúde bucal em Pelotas ainda revelou dados alarmantes relacionados a atividades físicas e obesidade **Páginas 2 e 3**



Paulo Rossi - DP

Greve afeta serviços do Sanep

Servidores impediram ontem a saída de máquinas da autarquia e prefeitura Ingressou na Justiça **Página 15**

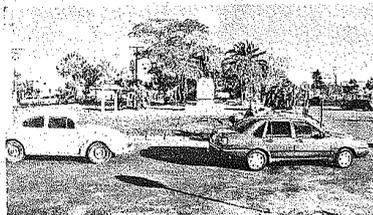
Já Folha - CP

TRÂNSITO

Fernando Osório já tem mudanças

Nenhum acidente foi registrado no primeiro dia de alterações na via, em trecho próximo à Dom Joaquim

PÁGINA 10



FUTEBOL



As 15h30min, Farrapo recebe a Riopardense

Página 21



Brasil encara o 14 de Julho em Livramento

Página 22

TEMPO

Manhãs frias marcarão abril

Com o fenômeno La Niña perdendo força, essa será uma das características do mês

Página 7

ENERGIA

CEEE investirá R\$ 64,8 milhões

A ampliação de subestações no Estado, incluindo a da Vila da Quinta, está garantida

Página 16

Sempre mais barato!

Nestlé
Bombom Especialidades
Nestlé

KROLOW
E Low kcal por 100g

Macro ofertas na página 09

Oferta válida somente quarta-feira 28/03/2012 ou término das estoques

www.macroatadokrolow.com.br

Nota para a Imprensa

Pesquisa contribui para maiores esclarecimentos sobre o principal problema de saúde bucal – Influência de Defeitos de Desenvolvimento de Esmalte sobre a Cárie Dentária

Pesquisa realizada pelo curso de Doutorado em Epidemiologia da UFPel da dentista Fabiana Vargas Ferreira, sob orientação do Professor Flávio Fernando Demarco e Marco Aurélio Peres mostra que 32,4% dos escolares de 8 a 12 anos tiveram experiência de cárie dentária, 64,0% tinham também os defeitos de desenvolvimento de esmalte não fluoróticos presentes nos seus dentes. O estudo foi realizado no primeiro semestre de 2010 e entrevistou 1,210 crianças da rede escolar do município.

Os dentes têm sua formação na vida intra-uterina e o esmalte dentário sofre influência de fatores pré, neo e pós-natais (período gestacional e nos três primeiros anos de vida da criança), portanto, qualquer influência negativa pode gerar registros permanentes, como a hipoplasia do esmalte. A hipoplasia do esmalte se mostra como uma superfície com pouca quantidade de esmalte, portanto, há maior possibilidade de acúmulo de placa, podendo colaborar para a instalação da cárie dentária.

O principal resultado mostrou que as crianças que apresentaram hipoplasia de esmalte nos dentes posteriores apresentaram quase três vezes mais chance de ter cárie dentária do que as crianças sem os defeitos nos dentes.

A informação gerada pelo estudo contribui para o conhecimento dos defeitos de esmalte, principalmente, pela sua associação com a cárie dentária. A cárie dentária, mesmo com a sua diminuição, continua sendo responsável por dor e sofrimento e causa impacto negativo na qualidade de vida (dor, faltas à aula, dificuldades de performance escolar). Para a saúde pública, o trabalho mostra que ao examinar os dentes para avaliar os defeitos de

esmalte, após a erupção, ou seja, antes do desenvolvimento da cárie, pode ajudar a evitar cárie naquelas crianças de alto risco, além de diminuir a dor na infância e perda dos dentes na vida adulta. Ainda, esta informação é útil para pesquisa, política de saúde bucal e alocação de recursos, pois permite que ações sejam realizadas previamente ao desenvolvimento da cárie, contribuindo assim, para a melhoria da saúde bucal infantil.