

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAGDALENA RAQUEL TORRES REYES

**PREVALÊNCIA DA HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS:
ASSOCIAÇÃO COM CÁRIE DENTÁRIA E HIPOMINERALIZAÇÃO EM DENTES
DECÍDUOS**

CURITIBA

2017

MAGDALENA RAQUEL TORRES REYES

**PREVALÊNCIA DA HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS:
ASSOCIAÇÃO COM CÁRIE DENTÁRIA E HIPOMINERALIZAÇÃO EM DENTES
DECÍDUOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Odontologia.
Orientadora: Prof^ª.Dra Juliana Feltrin de Souza Caparroz.

CURITIBA

2017

Reyes, Magdalena Raquel Torres
Prevalência da hipomineralização de molares e incisivos: associação com cárie dentária e hipomineralização em dentes decíduos / Magdalena Raquel Torres Reyes – Curitiba, 2017.
76 f.: il. (algumas color.) ; 30 cm

Orientadora: Professora Dra. Juliana Feltrin de Souza Caparroz

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Setor de Ciências da Saúde.

Universidade Federal do Paraná.

Inclui bibliografia

1. Amelogenese. 2. Cárie dentária. 3. Esmalte dentário. 4. Hipomineralização dentária. I. Caparroz, Juliana Feltrin de Souza. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 617.67

TERMO DE APROVAÇÃO

MAGDALENA RAQUEL TORRES REYES

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

**EPIDEMIOLOGIA DA HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS E
CONDIÇÕES CLÍNICAS ASSOCIADAS**

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre no Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador:



Profa. Dra. Juliana Feltrin de Souza
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFPR



Prof. Dr. João Armando Brancher
Departamento de Odontologia, PUCPR



Prof. Dr. José Vitor Nogara Borges de Menezes
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFPR

Curitiba, 15 de fevereiro de 2018



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação
Mestrado em Odontologia

DECLARAÇÃO

Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Paraná, nós professores da banca examinadora da dissertação de mestrado da discente Magdalena Raquel Torres Reyes, Prof. Dr. José Vitor Nogara Borges de Menezes, Prof. Dr. João Armando Brancher e Profa. Dra. Juliana Feltrin de Souza Caparroz justificamos a alteração do título da dissertação, como consta no Temo de Aprovação de **“Distribuição e características da Hipomineralização de Molares e incisivos. Estudo epidemiológico transversal em Curitiba, Paraná”** para **“Prevalência da Hipomineralização de Molares e Incisivos: associação com Cárie dentária e Hipomineralização em dentes decíduos”** por se tratar de um título mais específico e informativo da pesquisa em questão, o que pode facilitar a busca e o acesso da dissertação.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Vitor Nogara Borges de Menezes

Departamento Estomatologia

Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. João Armando Brancher

Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica

Universidade Positivo

Profa. Dra. Juliana Feltrin de Souza Caparroz

Departamento Estomatologia

Universidade Federal do Paraná

Dedico esta dissertação a meus pais Marco Antonio Torres e Martha Alicia Reyes de Torres, que sempre têm sido inspiração da coragem e força; meu irmão Edwin Andrés e minha irmã Rebeca Eunice por serem cúmplices de sonhos e lutas. A todos eles, que mesmo longe, souberam estar por perto.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos cuidados constantes que foram evidentes nos pequenos detalhes do cotidiano, traduzidos em pessoas maravilhosas, em palavras de ânimo, em sorrisos que me encheram de vida e esperança, em pessoas que me fizeram crer e me fizeram sentir em casa mesmo longe dela. Ele, quem fez um novo caminho para transitar com segurança sabendo que tudo faz parte de um plano perfeito ideado com tanto cuidado e amor, por me deixar sonhar e, além de sonhar, deixar-me construir cada um desses sonhos fazendo deles uma realidade, que me permitirá multiplicar em favor de outros, por sempre superar as minhas expectativas e me deixar saber que se eu creio tudo pode acontecer mesmo que no início possa até parecer impossível, a fé Nele tem sido meu perfeito motor.

À minha família, por ser o melhor tesouro na minha vida, por me apoiar e acreditar nos meus sonhos, por ser o presente através do qual Deus me inspira a dar o meu melhor dia após dia, que me faz acordar a cada manhã com um coração grato por lembrar que, mesmo à distância, eles existem, elevando orações para minhas forças serem renovadas e para sempre ter uma luz de esperança acesa no meu coração. A meu pai, por me ensinar a lutar desde cedo, por me brindar com o melhor exemplo de perseverança, por me impulsar a dar mais. À minha mãe querida, por suas palavras de ânimo constantes e por ativar minha fé sempre com a palavra certa. A meus irmãos, por me motivarem a acreditar nos meus sonhos e por me deixarem ser sua irmã mais velha mesmo à distância, por esse motor chamado família que me ensina a ser amada e amar.

Aos meus professores Juliana Feltrin, Luciana Assunção, José Vitor Menezes e Fabian Calixto Fraiz, por serem um perfeito exemplo de compromisso, dedicação, excelência e humanidade para com o próximo na gratificante prática da Odontopediatria. À minha querida orientadora Juliana, por cada ensinamento dentro e fora das salas de aula, por abrir as portas de sua casa e deixar-me conhecer a maravilhosa pessoa que ela é, pelos tempos compartilhados, pela enorme paciência e pela constância no meu processo e ritmo de aprendizado, por ser perfeita resposta de oração e me contagiar com sua determinação, otimismo e força para vencer obstáculos e alcançar novas conquistas. Sempre serei muito grata a cada um de vocês por me deixar crescer junto com vocês e por me deixarem ser parte da família da Odontopediatria da UFPR.

Aos meus colegas de múltiplas turmas, por me acolherem e compartilharem conhecimentos, em especial à Joyce Duarte, pelo seu carinho e apoio e por ser minha primeira dupla de seminários, à Gisele Marchetti, por sua alegria e espontaneidade, à Jéssica Copetti Barasoul, por seu exemplo de compromisso, à Aluhê Lopes, pelo seu exemplo de criatividade na solução dos obstáculos, à Bruna Menoncin, por seu bom senso de humor e seu otimismo constante, à Paula Dresch, pelo seu carinho e disposição, à Maria Dalla Costa, pela sua serenidade e sutilidade, e, em especial, à minha querida Patricia Kochany, que se transformou em irmã do coração, por sua dedicação diária e firme, por se tornar minha tradutora particular nos meus primeiros dias no Brasil e por me ensinar a desfrutar e amar seu país, que agora também considero em parte meu, por me ajudar em cada passo do meu processo de adaptação e, sobretudo, por seu exemplo de fé em Deus, de compromisso, força de vontade e disciplina, por me fazer parte da sua família. Cada um de vocês tem um grande significado para mim e sei que cada um soube deixar uma marca na minha vida.

À Bruna, Aluhê e Paula que foram também parte da equipe da pesquisa, por me permitir aprender com vocês e por compartilhar os momentos tensos, mas também aqueles em que as esperanças voltavam e as forças eram ativadas, por serem um suporte perfeito em cada momento, por cada aventura vivida que agora deixa boas lembranças e a satisfação de um trabalho enriquecedor.

À Bruna, Helem, Tatiane e Andrea, pela parceria, acolhimento e pelo pouco, mas grato, tempo compartilhado.

A cada uma das alunas de Iniciação Científica (IC), as quais contribuíram enormemente ao desenvolvimento do trabalho de campo com sua disposição e compromisso e por nos deixarem aprender também junto com elas.

À Universidade Federal do Paraná e seu programa de Pós-graduação, por ser uma excelente instituição formadora de profissionais e abrir as portas para estudantes estrangeiros, proporcionando um aprendizado integral e motivando à procura da excelência acadêmica.

Ao Professor Cassius, coordenador do programa de Pós-graduação por acolher o estudante estrangeiro e comprometer-se com nosso processo de desenvolvimento profissional facilitando uma experiência produtiva e gratificante.

À Ana, secretária de pós-graduação, pela sua cálida recepção na sua sala e pela contínua disposição para me ajudar sempre que o precisei.

Obrigada aos meus líderes e minha família espiritual da Igreja Quadrangular Ecoville, da Primeira Igreja Batista de Curitiba (PIB), e todos aqueles fora dos limites físicos do Brasil (na Colômbia, Estados Unidos e El Salvador), por cada uma de suas orações, demonstrações de carinho e palavras de ânimo que me abrigaram e sustentaram quando as forças se reduziam ou as saudades de casa bateram.

Aos colegas e amigos latinos, que como eu, vieram cheios de sonhos e esperanças, famintos de conquistas e que hoje fecham um ciclo; e, com esperanças, abrem um novo, que lhes permitirá contribuir na melhora da realidade social de seus países.

À Flor Blanca Aguilar por ser um instrumento de benção na minha vida e por aparecer no momento justo para me ligar com Brasil. Obrigada a sua filha Karla Patrícia Gutiérrez e o resto da sua querida família que me souberam acolher e me apoiaram incondicionalmente desde o meu primeiro dia em Curitiba, fazendo-me sentir bem-vinda.

A minha incomparável família latina conformada por Paola Andrea Moreno, Arturo Acero Sandoval e Maria Torres, por cada momento inesquecível vivido fora de nossas casas e longe de nossas famílias, por me deixarem fazer parte de uma grande experiência de vida junto com vocês e por fazerem parte da minha, por me ensinar a amar Bolívia, México e Colômbia e por me fazerem Boliviana, Mexicana e Colombiana de coração, por cada palavra de ânimo, por cada abraço, pelas conversas cotidianas, forças compartilhadas e por me ajudar a ativar um excelente sentido de supervivência que fez de cada momento uma lembrança boa. E, como parte dessa particular família, muito obrigada a Gislaine dos Reis, quem foi a melhor madrinha assignada pelo Projeto Integral da UFPR, a quem considero um anjo no meu caminho e quem praticamente me pegou pela mão para me ajudar desde meus primeiros dias no Brasil. Muito obrigada, vocês sabem que ocupam um lugar muito especial no meu coração.

Obrigada à Claudia Morales, Camila Pinheiro, Rafael Muhlbeier e Carol Eurich, por fazerem de meus dias mais leves e significativos no Brasil, por me ensinar a valorizar os momentos e os pequenos detalhes da vida, por me mostrarem com seu próprio exemplo que posso ser uma melhor pessoa e uma melhor amiga. Obrigada por cada momento, por cada sorriso, por seus sonhos compartilhados, pela sua ajuda incondicional, por me deixarem caminhar de seu lado e conhecer um pouco mais de vocês.

À CAPES pela oportunidade de receber o auxílio financeiro que me facilitou a execução do mestrado.

Aos Professores, pais e crianças das escolas que fizeram parte de nossa pesquisa.

Todo grande projeto sempre começa com um sonho e, com o passar do tempo, torna-se uma visão clara que precisa de força, trabalho e persistência para se tornar algum dia em uma perfeita realidade. Precisa de renúncia, sacrifícios e tomada de decisões radicais necessárias para escrever uma grande história. Mas esses sonhos só se tornam significativos quando se colocam propósitos que envolvem outros. Nada se alcança sozinho ou, se chegar a alcançar, não conseguiria o mesmo valor por que não se teria com quem compartilhar ou festejar. O maior aprendizado vem de compartilhar o mesmo caminho com vocês, de saber-me sentir apoiada quando minhas mãos se encontravam fracas, de escutar a palavra certa quando o coração se encontrava cansado. O melhor aprendizado vem de cada um de vocês, que me ensinaram a ser corajosa, a descobrir habilidades que tinha escondidas e a desenvolver novas, a desfrutar de trabalhar em equipe e do gosto de saber estar em família ainda fora de casa. O maior mérito desta experiência é receber de vocês uma riqueza de conhecimento e a responsabilidade de compartilhar com outros o aprendido aqui junto com vocês, no lugar que agora posso também chamar de lar.



DEUS COLOCA ALGUMAS PESSOAS EM NOSSA VIDA PARA NOS MOSTRAR O SEU CUIDADO E O SEU AMOR. QUANDO VOCÊ SE PERGUNTAR ONDE ELE ESTÁ NO MOMENTO EM QUE VOCÊ MAIS PRECISAR, LEMBRE-SE DAQUELES QUE ESTÃO AO SEU LADO, ELES TAMBÉM SÃO UMA PROVA DE QUE DEUS ESTÁ CUIDANDO DE VOCÊ.

LAUREANE ANTUNES

Aprender para nós é construir, reconstruir, verificar para mudar.
Isso não é feito sem abertura para o risco e para a aventura do espírito.
Paulo Freire.

Nossa recompensa se encontra no esforço e não no resultado.
Um esforço total é uma vitória completa.
Mahatma Gandhi

RESUMO

Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) é um tipo específico de DDE, que se caracteriza clinicamente por apresentar opacidades demarcadas envolvendo desde um até os quatro primeiros molares permanentes, frequentemente também pode afetar os incisivos permanentes. Estudos reportam elevada prevalência da HMI nas populações. Piores desfechos de saúde bucal têm sido associados à HMI. Este estudo epidemiológico transversal tem como objetivo avaliar a prevalência e características da HMI em Curitiba-PR, relação da HMI com cárie dentária e hipomineralização em dentes decíduos. Para isso, envolveu uma amostra representativa de 731 crianças de 7 a 8 anos de idade da Rede Pública de Ensino do município. As informações socioeconômicas e demográficas da população avaliada foram coletadas por meio de um questionário semiestruturado aplicado aos pais ou responsáveis. Para avaliar a experiência de cárie, foram utilizados os índices de CPO-D e ceo-d (Cariados, perdidos e obturados na dentição permanente e decídua, respectivamente) de acordo com os critérios da OMS (WHO, 2013). Para avaliar a HMI, utilizou-se o índice da European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). Os demais defeitos de desenvolvimento do esmalte (DDE) foram classificados de acordo com o índice de DDE modificado da FDI (1992). As crianças foram examinadas de acordo com a OMS por quatro examinadores foram calibrados ($Kappa \geq 0,80$) para os índices clínicos utilizados na pesquisa. Os dados foram analisados estatisticamente usando o software SPSS (versão 19, IBM, EUA) e STATA (Stata Corp, versão 14). As associações foram analisadas por meio da análise de regressão múltipla de Poisson com variância robusta, adotando nível de significância de 0,05. A prevalência de HMI foi de 12,1% (IC 95% 10,0% a 15,0%), sendo as opacidades demarcadas amarelas as alterações mais prevalentes (8,6%). A presença da HMI aumentou significativamente a experiência de cárie (PRa= 2,52; IC 95% 1,60-3,97; $p < 0,001$). Na análise múltipla, crianças com DDE na dentição decídua apresentam maior prevalência de HMI (PRa= 2,36; IC 95% 1,45-3,79), sendo que crianças com mais de três dentes afetados pelo DDE na dentição decídua apresenta maior prevalência de HMI (PRa= 3,13; IC 95% 1,23-7,92). Quando ajustado por DDE na dentição decídua, crianças de etnia asiática apresentaram maior prevalência da HMI. Conclui-se que a presença da HMI pode ser um fator local importante para o aumento da experiência de cárie. Ainda, a presença de DDE em dentes decíduos pode ser considerada um fator preditivo de HMI na dentição permanente. Ademais, os dados sugerem que crianças de etnia asiática podem apresentar maior prevalência de defeitos de desenvolvimento de esmalte tanto na dentição decídua como na dentição permanente.

Palavras-chaves: Amelogênese. Cárie dentária. Esmalte dentário. Hipomineralização dentária

ABSTRACT

Molar Incisor Hypomineralization (MIH) is a specific type of DDE, which is clinically characterized by having demarcated opacities involving from one to four of the first permanent molars, often also affecting the permanent incisors. Studies report a high prevalence of HMI in populations. Poorer oral health outcomes have been associated with MIH. This cross-sectional epidemiological study aims to evaluate the prevalence and characteristics of MIH in Curitiba-PR, relationship of MIH with dental caries and hypomineralization in deciduous teeth. It involved a representative sample of 731 children from 7- to 8-year-old from the city's Public Education System. The socioeconomic and demographic information of the evaluated population was collected through a semi-structured questionnaire applied to parents or guardians. To evaluate the caries experience, we used the CPO-D and ceo-d indexes (caries, lost and obturated in the permanent and deciduous dentition, respectively) according to WHO criteria (WHO, 2013). To evaluate the MIH, the European Academy of Pediatric Dentistry (EAPD) index was used. The other development defects of enamel (DDE) were classified according to the modified DDE index of the FDI (1992). The children were examined according to WHO by four examiners, which were calibrated ($Kappa > 0.80$) for the clinical indices used in the research. Data were analyzed statistically using SPSS software (version 19, IBM, USA) and STATA (Stata Corp., version 14). The associations were analyzed through Poisson multivariate regression analysis with robust variance, adopting a significance level of 0.05. The prevalence of MIH was 12.1% (95% CI 10.0% to 15.0%), with yellow opacities being the most prevalent changes (8.6%). The presence of HMI significantly increased the caries experience (RR = 2.52, 95% CI 1.60-3.97, $p < 0.001$). In the multiple analysis, children with DDE in the deciduous dentition presented a higher prevalence of HMI (RR = 2.36, 95% CI 1.45-3.79), and children with more than three teeth affected by DDE in the deciduous dentition presented greater prevalence of MIH (PRa = 3.13, 95% CI 1.23-7.92). When adjusted for DDE in the deciduous dentition, children of Asian ethnicity presented higher prevalence of MIH. It is concluded that the presence of MIH may be an important local factor to increase the caries experience. Also, the presence of DDE in deciduous teeth can be considered a predictive factor of MIH in the permanent dentition. In addition, the data suggest that children of Asian ethnicity may present a higher prevalence of development defects of enamel in both deciduous and permanent dentition.

Keywords: Amelogenesis. Dental caries. Dental Enamel. Tooth hypomineralizations.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1A - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO DECÍDUA, MAXILA.....	24
FIGURA 1B - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO DECÍDUA, MANDÍBULA.....	25
FIGURA 1C - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO PERMANENTE, MAXILA.....	26
FIGURA 1D - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO, MANDÍBULA.....	27
FIGURA 2 - DIVISÃO DOS DISTRITOS SANITÁRIOS QUE COMPÕEM O MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR.....	38
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO NÚMERO DE PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	45
FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DA HMI EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO.....	46
FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE DDE NA DENTIÇÃO DECÍDUA EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO.....	47
FIGURA 6 - EXPERIÊNCIA DE CEO-D EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO.....	48
FIGURA 7 - EXPERIÊNCIA DE CPO-D COM RELAÇÃO AO DENTE AFETADO.....	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- ESTUDOS TRANSVERSAIS QUE MOSTRAM A PREVALÊNCIA DOS DDE EM DENTES DECÍDUO.....	28
QUADRO 2- ESTUDOS TRANSVERSAIS QUE MOSTRAM A PREVALÊNCIA DA HMI E ASSOCIAÇÃO COM CÁRIE DENTÁRIA E DDE EM DENTES DECÍDUOS.....	31
QUADRO 3 - CRITÉRIOS PARA ESCORE DE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR E INCISIVO (HMI) SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA ACADEMIA EUROPÉIA DE ODONTOPEDIATRIA. (EAPD).....	40
QUADRO 4 - CRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DOS DEFEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE ESMALTE (DDE) SEGUNDO FDI, 1992.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	50
TABELA 2 - PREVALÊNCIA DA HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS (HMI) E DEFEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE ESMALTE (DDE) EM DENTES DECÍDUOS	52
TABELA 3 - HMI E CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E EXPERIÊNCIA DE CÁRIE.....	53
TABELA 4- RAZÃO DE PREVALÊNCIA BRUTA DA HMI EM RELAÇÃO AO DDE EM DENTES DECÍDUOS.....	54
TABELA 5- RAZÃO DE PREVALÊNCIA AJUSTADA DA HMI EM RELAÇÃO AO DDE EM DENTES DE.....	55

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA	20
1.1 INTRODUÇÃO.....	20
1.2 REVISÃO DA LITERATURA	21
2-OBJETIVOS.....	36
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
3- MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
3.1 ASPECTOS ÉTICOS	37
3.2 AMOSTRAGEM E ELEGIBILIDADE DA AMOSTRA.....	37
3.3 CALIBRAÇÃO DO EXAMINADOR.....	39
3.3.1 Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) e Defeitos de desenvolvimento do esmalte em decíduos (DDE).....	39
3.3.2 Cárie Dentária.....	42
3.4 Estudo piloto.....	43
3.5 Estudo principal.....	43
3.6 Análise estatística dos dados	44
4- RESULTADOS	45
5-DISCUSSÃO.....	56
6- CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	67
APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO USADO NA COLETA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS.....	68
APÊNDICE 3 - FICHA CLÍNICA.....	69
APÊNDICE 4 - PREVALÊNCIA DA HMI DAS CRIANÇAS AVALIADAS	70

APÊNDICE 5 - PREVALÊNCIA DA RELAÇÃO ENTRE HMI E CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS.....	71
APÊNDICE 6-PREVALÊNCIA DE DDE (OPACIDADE DEMARCADA E HIPOPLASIA) EM DENTES DECÍDUOS.....	72
APÊNDICE 7 - DISTRIBUIÇÃO DE DDE DE ACORDO COM O DENTE ACOMETIDO.....	72
APÊNDICE 8- PREVALÊNCIA DA EXPERIÊNCIA DE CÁRIE NA DENTIÇÃO DECÍDUA E PERMANENTE.....	73
APÊNDICE 9-PREVALÊNCIA DA EXPERIÊNCIA DE CÁRIE SEGUNDO O ÍNDICE CEO-D (DENTES CARIADOS, OBTURADOS COM CÁRIE, OBTURADOS SEM CÁRIE E PERDIDOS POR CÁRIE).....	74
ANEXO 1 – PARECER DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	75
ANEXO 2 - AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DO CURITIBA-PR.....	77

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

1.1 INTRODUÇÃO

Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) foi descrito inicialmente na Suécia no ano de 1970, sendo que o termo foi padronizado pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD), e consiste em um defeito específico de desenvolvimento do esmalte. Trata-se de um defeito qualitativo do esmalte dentário caracterizado clinicamente por opacidades demarcadas que afetam os primeiros molares permanentes e ocasionalmente envolve os incisivos permanentes (WEERHEIJM, 2001). As alterações na estrutura do esmalte são assimétricas e podem variar desde pequenas modificações na translucidez do esmalte até grandes perdas estruturais que exigem intervenção odontológica (JÄLEVIK, 2012). A prevalência de HMI varia entre diferentes países; taxas de 2,8% na China a 40,2% no Brasil (Quadro 2). Parte dessa variação está relacionada à falta de padronização dos critérios de avaliação do defeito. Nesse sentido em 2003, a EAPD determinou os critérios diagnósticos que facilitam a classificação e o diagnóstico diferencial da HMI (WEERHEIJM et al., 2003). O estudo da HMI é importante devido à alta frequência observada na prática clínica, bem como à complexidade do atendimento, já que pode estar associado às grandes fraturas da estrutura dentária, aumento da sensibilidade, dificuldade na adesão dos materiais restauradores, e a necessidade de retratamentos (JÄLEVIK; KLINGBERG, 2002; FAGRELL et al., 2010; JÄLEVIK; KLINGBERG, 2012; GARCIA-MARGARIT et al., 2014).

Um defeito similar à HMI vem sendo observado na dentição decídua, recentemente tem-se sugerido uma relação entre eles (ELFRINK et al., 2012; MITTAL; SHARMA, 2015; TEMILOLA et al., 2015). Elfrink e colaboradores denominaram esse defeito qualitativo em segundos molares como Hipomineralização de Segundos Molares Decíduos, os quais apresentam características clínicas similares às observadas na HMI, acometendo desde um até os quatro segundos molares decíduos, considerando-o como um forte preditor para o aparecimento da HMI na dentição futura (ELFRINK et al., 2012).

Assim, também se tem mostrado associação entre HMI e cárie dentária. A HMI tem sido fortemente associada ao maior risco à cárie dentária (CHO et al., 2008; DA COSTA-SILVA et al., 2010; LEPPÄNIEMIA et al., 2011; JEREMIAS et al., 2013; GARCIA-MARGARIT et al.,

2014; Kosma, Kevrekidou et al., 2016) devido às alterações estruturais (FAGRELL et al., 2010; DA COSTA-SILVA et al., 2011) e fraturas pós-eruptivas (SOVIERO et al., 2009; KRISHNAN et al., 2015), às quais se apresentam como nichos biológicos, somadas à sensibilidade dentária relatada pelos pacientes, que favorecem o acúmulo de placa bacteriana. Jeremias e colaboradores observaram em uma população de crianças de 6 a 12 anos que aquelas que apresentavam HMI têm uma chance de 3,23 vezes maior de desenvolverem cárie dentária do que crianças sem HMI (JEREMIAS et al., 2013).

Embora HMI esteja sendo amplamente estudada, ainda há a necessidade de estudos em populações específicas. O conhecimento da distribuição geográfica da HMI na população, os estratos sociais mais afetados, a gravidade das lesões hipomineralizadas na população, bem como a relação com cárie dentária no início da dentição mista é fundamental para o estabelecimento de estratégias de saúde pública com enfoque preventivo a fim de melhorar a qualidade de vida e desenvolvimento adequado dessas crianças.

1.2 REVISÃO DA LITERATURA

O desenvolvimento dentário envolve um complexo processo de interação entre células da ectoderma e células mesenquimais, que ocorre em sítios específicos da lâmina dentária a partir da sexta semana de vida intrauterina (THOMAS et al., 1997; SATOKATA et al., 2000; THESLEFF, 2006).

O esmalte dentário especificamente tem entre suas características a não remodelação após a formação, já que os ameloblastos após a maturação do esmalte sofrem diferenciação, transformando-se em células epiteliais, o que impossibilita a continuação da aposição mineral no dente já calcificado. Assim, apesar da amelogênese ser determinada geneticamente, pode ser sensível às exposições intrínsecas ou extrínsecas (ambientais) entre elas problemas respiratórios, complicações pré-natais, baixo peso ao nascer, desordens metabólicas de cálcio e fosfato e doenças acompanhadas de processos febris na gravidez ou nos primeiros três anos de vida da criança (SOUZA et al., 2013). Portanto, esses fatores causais podem atingir etapas específicas da vida da criança: pré-natal, perinatal ou pós-natal, podendo interferir nos diferentes estágios da formação do esmalte dentário, gerando alterações irreversíveis em ambas as dentições (SEOW, 1997).

Defeitos de desenvolvimento do esmalte (DDE) são anomalias caracterizadas por alterações ou desvios da aparência ou translucidez normal do esmalte, como resultado de distúrbios ao órgão do esmalte (SUCKLING, 1989; FDI, 1982). De acordo com o estágio da formação do esmalte em que a alteração ocorrer, tem-se as variações clínicas dos DDE.

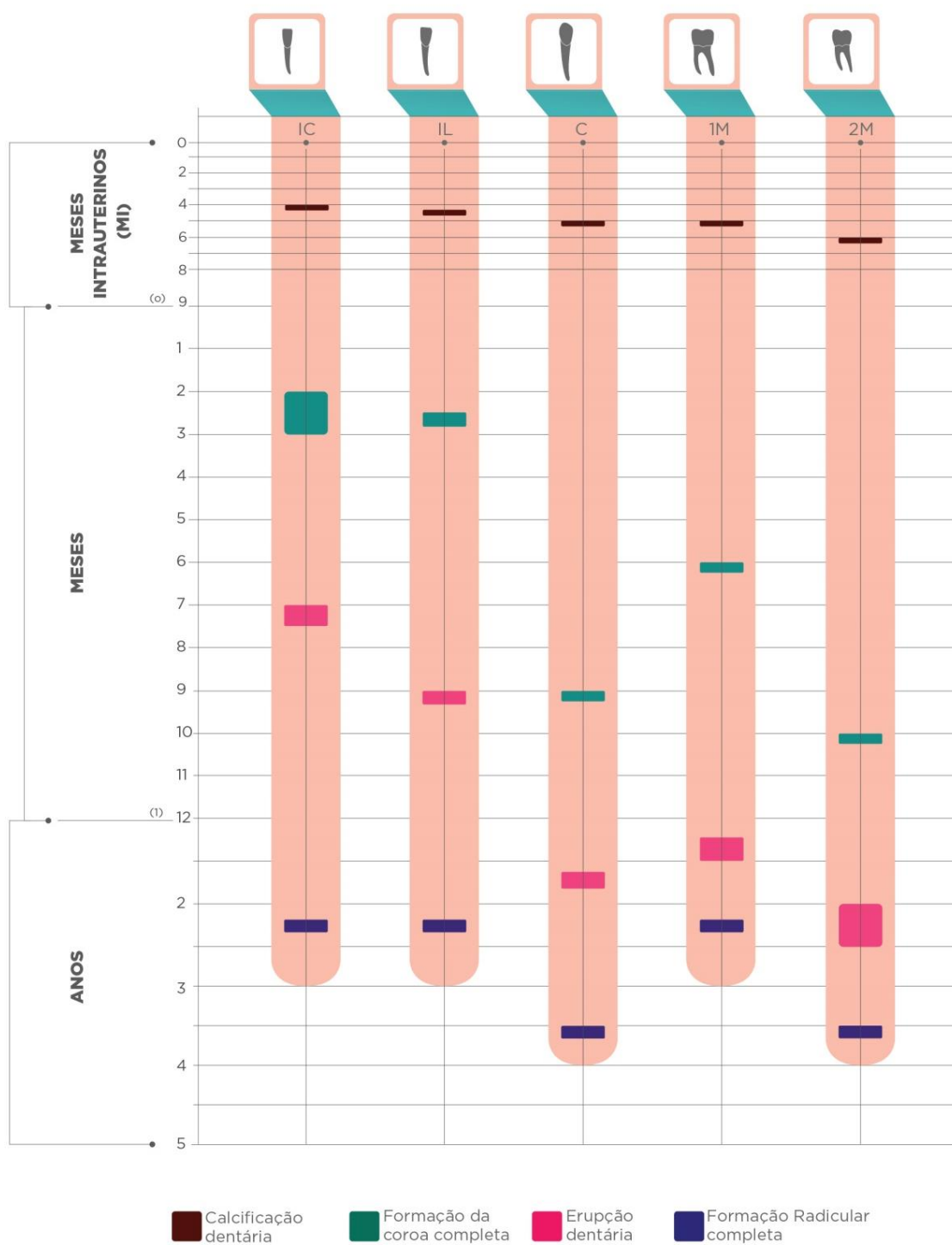
Insultos ocorridos durante a secreção da matriz do esmalte podem resultar em uma alteração denominada hipoplasia, que é representada por redução na espessura do esmalte formado (defeito quantitativo). Esses defeitos hipoplásicos podem ter forma de fossetas, sulcos, linhas ou até grandes áreas de ausência do esmalte (SUCKLING, 1989; SEOW, 1997). Já insultos ocorridos durante a mineralização ou maturação do esmalte podem resultar em alteração da translucidez deste tecido (hipomineralização ou hipomaturação) (SUCKLING, 1989). Clinicamente, caracteriza-se por opacidades demarcadas que apresentam um limite bem definido entre o esmalte normal e o esmalte afetado, podendo variar na sua coloração entre branca, amarela e marrom, conservando a espessura do esmalte (defeito qualitativo). As opacidades difusas são representadas por opacidades de coloração branca sem um limite demarcado entre o esmalte sadio e o esmalte afetado, podendo ser opacidades em linhas, isoladas ou confluentes. (SUCKLING, 1989; SEOW, 1997).

Para se entender os fatores determinantes no aparecimento dos DDE, além de conhecer o processo da amelogenese, é importante o conhecimento da cronologia do desenvolvimento dentário. Assim, pode-se associar o defeito do esmalte presente com os eventos sistêmicos ou ambientais ocorridos durante estágios específicos da formação do esmalte dentário (Figuras 1A, 1B, 1C, 1D). Os fatores etiológicos associados ao aparecimento dos DDE são variados, dentre eles há processos febris, processos infecciosos, deficiências nutricionais, ingestão de antibióticos que podem gerar distúrbios em períodos específicos da vida da criança; pré-, peri- ou pós-natais (RUGG-GUNN et al., 1998; ALLAZZAM et al., 2014; VARGAS-FERREIRA et al., 2015; MISHRA; PANDEY, 2016), sendo possível também a influência de um componente genético associado (VIEIRA; KUP, 2016).

A prevalência dos DDE na dentição decídua varia entre as populações. Estudos mostram a taxa de prevalência de 4,6% (Nigéria) a 48,0% (Brasil) (Quadro 1). A grande variação na prevalência de defeitos de desenvolvimento do esmalte pode ser explicada pelas características populacionais, como também pelas diferenças metodológicas entre os estudos como o tamanho da amostra e a faixa etária das crianças (MASUMO et al., 2013). Há diferentes índices utilizados

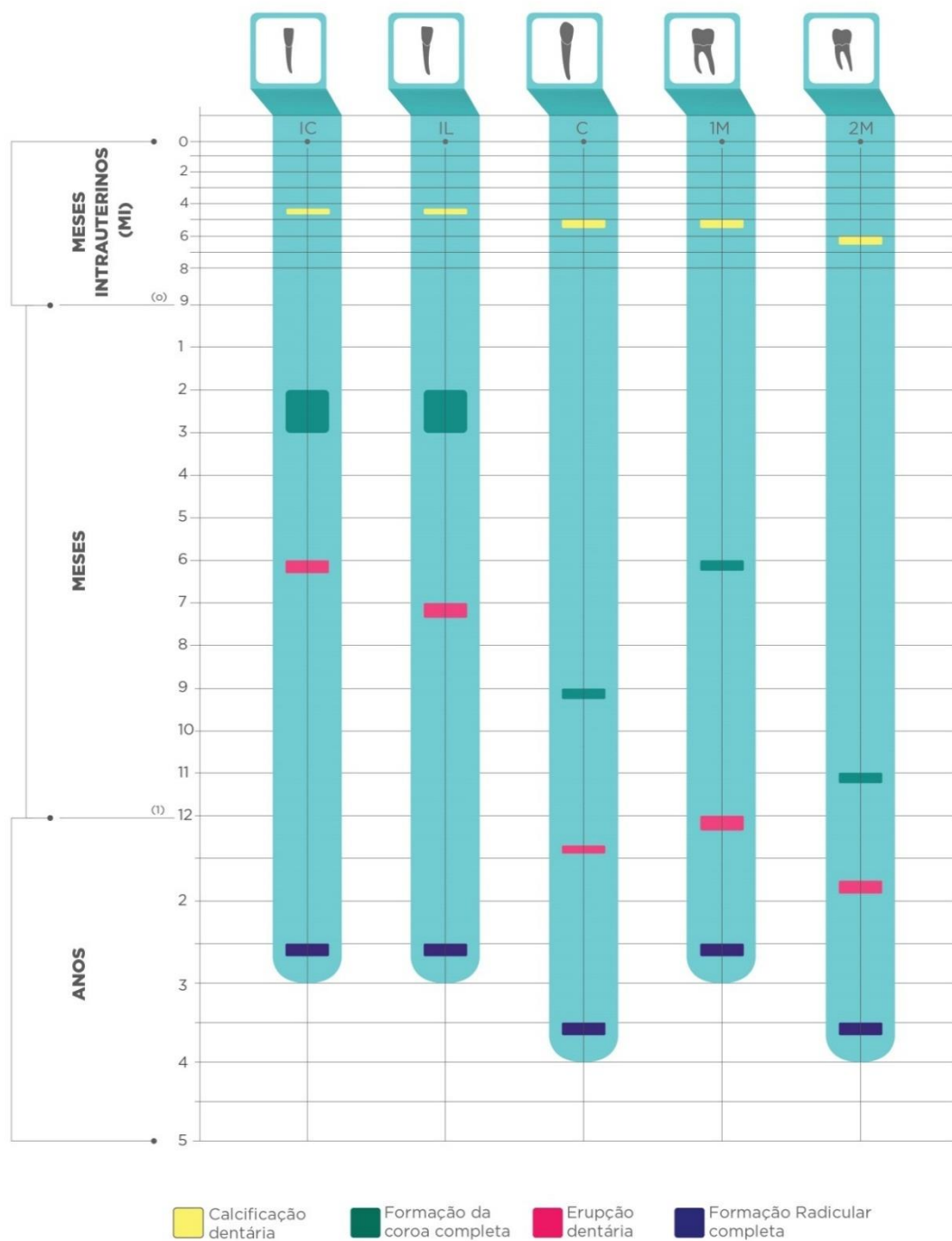
para avaliar DDE, índice DDE (FDI, 1982), índice Modificado de DDE (FDI, 1992), critério da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (WEERHEIJM et al., 2003) ou critérios estabelecidos pelos próprios pesquisadores, uma vez que os índices determinam diferentes protocolos para o exame clínico como tipo da secagem e iluminação das superfícies, luz artificial ou natural. Outras variações são as superfícies dentárias examinadas, pois alguns estudos só avaliam superfícies bucais ou vestibulares e outros avaliam as três superfícies visíveis, bucal, lingual/palatina e oclusal (MASUMO et al., 2013).

FIGURA 1A - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO DECÍDUA, MAXILA



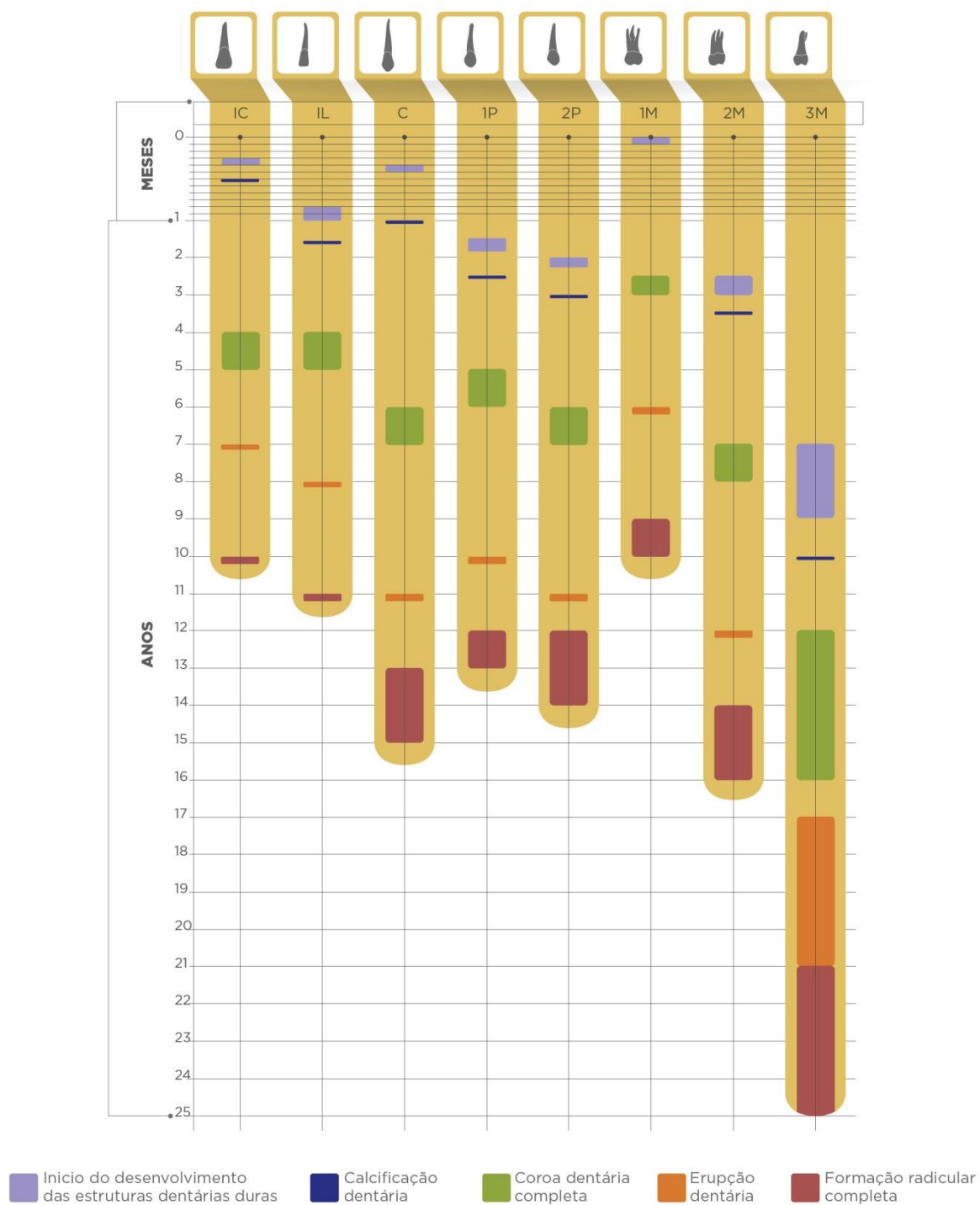
FONTE: A autora, com base nos dados de McCall e Wald (1940), Schoroeder (1992). Desenho por Rebeca Torres.

FIGURA 1B - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO DECÍDUA, MANDÍBULA



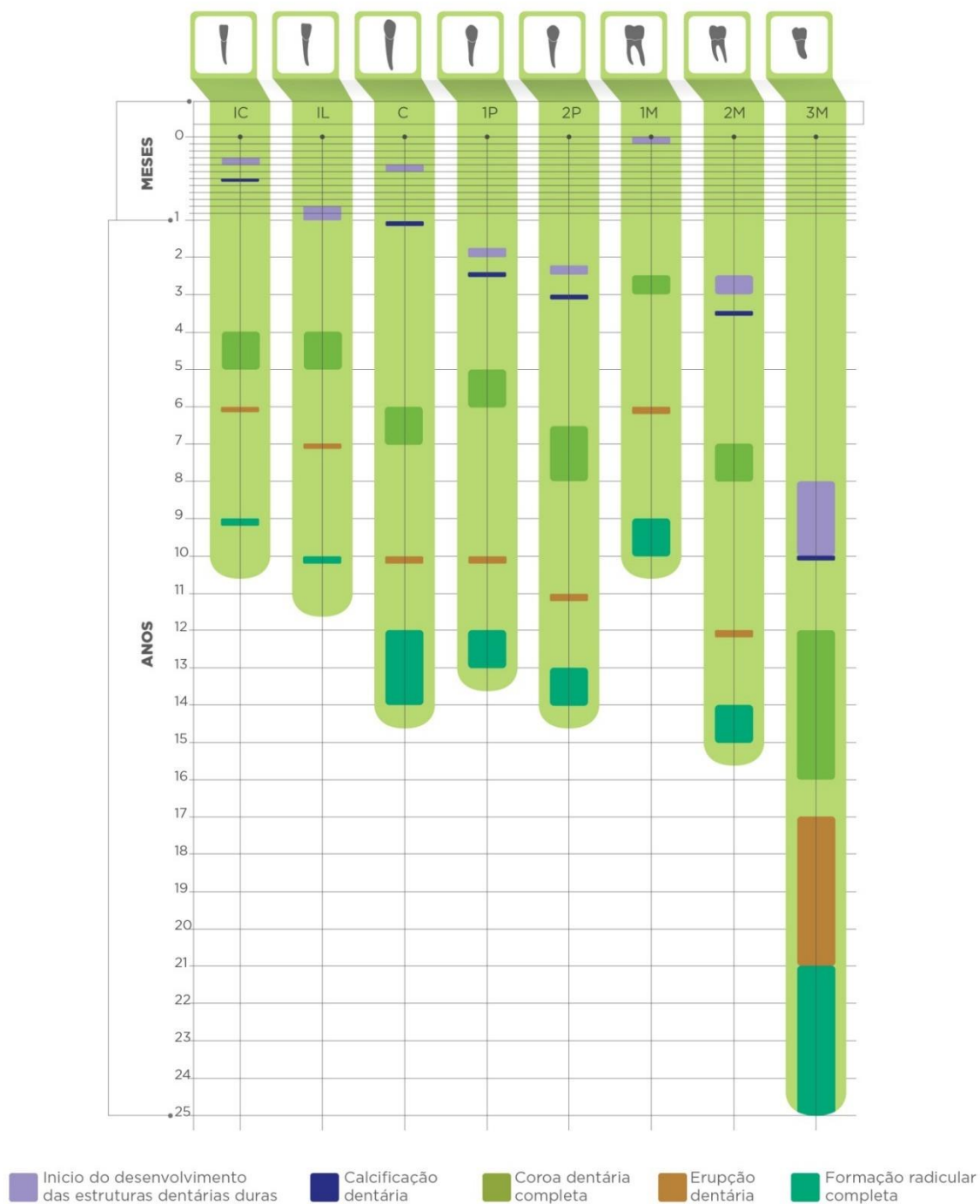
FONTE: A autora, com base nos dados de McCall e Wald (1940), Schoroeder (1992). Desenho por Rebeca Torres.

FIGURA 1C - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO PERMANENTE, MAXILA



FONTE: A autora, com base nos dados de McCall e Wald (1940), Schoroeder (1992). Desenho por Rebeca Torres.

FIGURA 1D - CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO NA DENTIÇÃO,
MANDÍBULA



FONTE: A autora, com base nos dados de McCall e Wald (1940), Schoroeder (1992). Desenho por Rebeca Torres.

QUADRO 1 - ESTUDOS TRANSVERSAIS QUE MOSTRAM A PREVALÊNCIA DOS DDE EM DENTES DECÍDUOS.

Autores	Ano	Prevalência	Índice	N	Idade	Local
Massignan et al.	2016	39,1%	DDE-modificado	1101	2 a 5 anos	Santa Catarina, Brasil
Alkhtib et al.	2016	39%	DDE modificado	250	4-5 anos	Catar
Termilola et al.	2015	4,6%	EAPD – molares	563	3-5 anos	Nigéria
Masumo et al.	2013	33,3%	DDE modificado	1221	3-36 meses	Tanzânia
Elfrink et al.	2012	9,0%	EAPD-molares	6,161	6-7 anos	Rotterdam, Holanda
Carvalho et al.	2011	48%	DDE modificado	1718	2 a 5 anos	Distrito Federal, Brasil
Holffmann et al.	2007	26,2%	DDE	624	5 anos	Indaiatuba, Brasil

DDE-modificado= índice modificado de Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte. FONTE: FDI, 1992.

Entre os índices que podem ser utilizados no diagnóstico e registro das diferentes expressões de DDE, o índice DDE sugerido pela FDI em 1982 foi muito utilizado em estudos epidemiológicos (FDI, 1982; SEOW, 1997). Mas, devido ao emprego de três escores e termos inespecíficos em 1992, a FDI propôs uma modificação para esse índice, sugerindo o índice DDE modificado, o qual se apresenta de forma simplificada, permitindo a especificidade dos resultados. O índice consta de nove códigos que permitem classificar a superfície do esmalte dentário desde normal até a combinação de defeitos presentes em só um dente (FDI, 1992).

A Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) é um tipo específico de DDE (opacidade demarcada) e caracteriza-se clinicamente por apresentar opacidades demarcadas envolvendo de um a quatro primeiros molares permanentes, podendo também afetar os incisivos permanentes. Em 2001, a HMI foi definida como um defeito qualitativo de origem sistêmica pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (WEERHEIJM et al., 2001).

Anteriormente, a HMI era reportada por múltiplos termos como hipomineralização do primeiro molar permanente, hipomineralização idiopática do primeiro molar permanente, molar em queijo e hipomineralização não fluorótica do primeiro molar permanente. Atualmente, sabe-se que a HMI tem uma etiologia multifatorial com variação genética envolvida e características similares têm sido observadas em outros grupos de dentes (JÄLEVIK et al., 2001; WEERHEIJM, 2003; WEERHEIJM et al., 2003; VIEIRA; KUP, 2016).

A HMI se caracteriza por uma alteração da translucidez normal do esmalte também denominada opacidade demarcada que mostra uma limitação definida entre o esmalte afetado e o esmalte normal com variações na coloração entre branco, amarelo ou marrom, conservando a normalidade da espessura da superfície dentária (SUCKLING, 1989; WEERHEIJM et al., 2001). Essas variações na coloração podem ser um indicativo da gravidade: quanto mais intensa a coloração, mais grave apresenta-se o defeito. Estudos mostram que a opacidade marrom apresenta microscopicamente maior porosidade, portanto, uma maior fragilidade frente às forças mastigatórias (JÄLEVIK et al., 2001; FAGRELL et al., 2010; DA COSTA-SILVA et al., 2011).

Os estágios com maior gravidade podem se manifestar como perdas estruturais pós-eruptivas, restaurações atípicas ou perda tecidual, as quais podem comprometer a permanência dos dentes em função (WEERHEIJM et al., 2001; JÄLEVIK; KLINGBERG, 2002; DA COSTA-SILVA et al., 2010; FAGRELL et al., 2010) e conseqüentemente afetar negativamente a saúde bucal e a qualidade de vida do indivíduo (CRAIG et al., 2015).

A HMI pode se apresentar assimetricamente com nível de gravidades variáveis entre os dentes afetados. Normalmente, as maiores perdas do esmalte pós-eruptivo ocorrem nos molares quando comparados aos incisivos, os quais podem não estar alterados. Lesões hipomineralizadas nos incisivos apresentam-se de forma leve, sendo os incisivos superiores os dentes mais afetados (JÄLEVIK et al., 2001; JÄLEVIK; KLINGBERG, 2002; WEERHEIJM et al., 2003; WEERHEIJM, 2004). Outro parâmetro para mensurar a severidade dessas lesões de hipomineralização, além do grau de perda da estrutura do esmalte dentário, é a quantidade de molares envolvidos. Tem-se reportado que quanto maior número de molares afetados, maior a chance de se observar defeitos nos incisivos (JÄLEVIK et al., 2001; WEERHEIJM, 2004; SOVIERO et al., 2009).

Alguns pacientes com HMI podem manifestar sensibilidade dentária ou desconforto desde o momento da irrupção dos dentes (WEERHEIJM et al., 2001; DA COSTA-SILVA et al.,

2010). As alterações estruturais do esmalte permitem maior exposição do tecido pulpar com o meio externo, resultando em sensibilidade exacerbada. Esta pode ser explicada por uma inflamação pulpar crônica subclínica em resposta ao estímulo físico-químico constante na polpa dentária (JÄLEVIK; KLINGBERG, 2002; ALLAZZAM et al., 2014). Este fato dificulta a correta escovação dentária, facilita o acúmulo de placa bacteriana e, conseqüentemente, aumenta o risco de cárie dentária (JÄLEVIK et al., 2001).

Considerando a avaliação clínica da HMI, a padronização de critérios favorece para uma melhor interpretação dos dados obtidos nas pesquisas, gravidade do defeito, além de facilitar a comparação e determinação da prevalência entre os estudos epidemiológicos. Frente a essa necessidade, a Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) sugeriu um critério de avaliação específico para HMI (WEERHEIJM, 2003). O critério diagnóstico da EAPD considera a presença de opacidades demarcadas, fratura pós-eruptiva do esmalte, restauração atípica, extração do molar por HMI e falta de erupção de molares ou incisivos (WEERHEIJM, 2003). As opacidades são classificadas pela coloração em branca, amarela ou marrom, e a fratura pós-eruptiva segundo a gravidade no nível do esmalte ou no nível de esmalte-dentina e, por último, as restaurações atípicas como satisfatórias ou insatisfatórias (WEERHEIJM et al., 2003).

Um defeito semelhante à HMI vem sendo observado na dentição decídua, denominado Hipomineralização de Segundos Molares Decíduos (HSMD). Segundo estudos realizados por Elfrink et al. (2015), esses defeitos associam-se aos mesmos fatores etiológicos que a HMI e apresentam características clínicas similares à aquelas nela observadas, podendo afetar assimetricamente de um a quatro segundos molares decíduos. Portanto, a HSMD pode ser considerada um preditor para o aparecimento da HMI na dentição permanente (MITTAL; SHARMA, 2015). A relação entre esses defeitos pode estar associada à coincidência na cronologia de desenvolvimento dentário dos segundos molares decíduos e primeiros molares permanentes (ELFRINK et al., 2012; GHANIM et al., 2012) (Figuras 2A, 2B, 2C, 2D).

Em relação às taxas de prevalências da HMI, um estudo de revisão analisou 60 estudos que estudaram a HMI e a HSMD, realizados em diferentes países e notou-se que a prevalência de HMI variou de 2,8 a 44%, e de HSMD, de 0 a 21,8 % (ELFRINK et al., 2015). Outros estudos mostram intervalos de prevalência de HMI similares (Quadro 2).

QUADRO 2- ESTUDOS TRANSVERSAIS QUE MOSTRAM A PREVALÊNCIA DA HMI E ASSOCIAÇÃO COM CÁRIE DENTÁRIA E DDE EM DENTES DECÍDUOS

AUTOR	TIPO DE ESTUDO	PAIS	IDADE DA AMOSTRA	AMOSTRA (n)	PREVALÊNCIA HMI (%)	PREVALÊNCIA HSMD (%)	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	ASSOCIAÇÃO COM CÁRIE	ASSOCIAÇÃO COM DDE
Costa-silva et al.2010	Estudo transversal	Brasil	6-12	918	19,8%	NA	EAPD 2003	(AU) SIM (AR) SIM	NA
Soviero et al, 2009	Estudo transversal	Brasil	7-13	249	40,2 % (Opa. Demarcada) 20% (Fratura pos eruptiva)	NA	EAPD 2003	NA	NA
Oyedele et al, 2015	Estudo transversal	Nigeria	8-10	469	17,7%	NA	EAPD 2003	NA	NA
Parikh, 2012	Estudo transversal	India	8-12	1,366	9,22%	NA	EAPD 2003	NA	NA
Kosma et al. 2016	Estudo transversal	Grecia	8-14	2335	21,3%	NA	EAPD 2003	SIM	NA
Jeremias et al, 2013	Estudo transversal	Brasil	6-12	1,157	12,3%	NA	EAPD 2003 DDE-modificado	CPO-D SIM	SIM
Allazzam et al. 2014	Estudo transversal	Arábia	8-12	267	8,6%	NA	EAPD 2003	NA	NA
Mittal et al, 2013	Estudo transversal	Índia	6-9	1,792	6,31%	NA	EAPD 2003	NA	NA

Ng et al, 2014	Estudo transversal	Singapura	7,7	1,083	12,5 %	NA	EAPD 2003	NA	NA
Bhaskar & Hegde et al, 2014	Estudo transversal	India	8–13	1,173	9.46%	NA	EAPD 2003	SIM	NA
Garcia-Margarit et al, 2014	Estudo transversal	Spanha	8–9	840	21.8%	NA	EAPD 2003	NA	NA
Pitiphat et al. 2014	Estudo transversal	Tailandia	6–7	484	20%	NA	EAPD 2003	SIM	NA
Petrou et al. 2014	Estudo transversal	Alemanhã	7–10	2395	10.1%	NA	EAPD 2003	SIM	NA
Heitmuller et al. 2013	Estudo transversal	Alemanhã	10	693	36.5%	NA	NR	NA	NA
Groselj & Jan 2013	Estudo transversal	Eslovenia	6–11.5	478	21,4%	NA	NR	SIM	NA
Ahmadi et al. 2012	Estudo transversal	Iran	7–9	433	12,7%	NA	NR	SIM	NA
Ghanim et al. 2012	Estudo transversal	Iraq	7–9	823	NR	NA	NR	NA	NA
Mahoney & Morrison²⁰ 2011	Estudo transversal	Nova Zelanda	7–10	235	18.8%	NA	DDE modificado	SIM	NA
Mahoney & Morrison¹⁹ 2009	Estudo transversal	Nova Zelanda	7–10	522	14.9%	NA	DDE modificado	SIM	NA
Cho et al.2008	Estudo transversal	China	11–14	2635	2.8%	NA	NR	SIM	NA

Muratbegovic et al. 2007	Estudo transversal	Bosnia and Herzegovina	12	138	12.3%	NA	SIM	SIM	NA
Preusser et al. 2007	Estudo transversal	Alemanhã	6-12	1022	5.9%	NA	NR	SIM	NA
Yannam SD et al, 2016	Estudo transversal	Chennai	8-12	2,864	9,7%	NA	EAPD 2003	NA	NA
Krishnan et al, 2015	Estudo transversal	India	9-14	4,989	7,3%	NA	EAPD (Ghanim et al, 2011)	SIM	NA
N. Mittal et al, 2015	Estudo transversal	India	6-8	978	7,4%	5,5%	EAPD	NA	SIM

As evidências científicas disponíveis mostram que os DDE são um fator de risco local para o desenvolvimento de cárie dentária na dentição decídua assim como na dentição permanente (MASUMO et al., 2013; OYEDELE et al., 2016). Estudos mostram que crianças com DDE têm maiores prevalências de cárie, independentemente do tipo de DDE apresentado (OLIVEIRA et al., 2006; MASUMO et al., 2013; CORREA-FARIA et al., 2015; MITTAL; SHARMA, 2015; VARGAS-FERREIRA et al., 2015; CORREA-FARIA et al., 2016; OYEDELE et al., 2016; COSTA et al., 2017).

Dentre os diferentes tipos de defeitos do esmalte, a hipoplasia dentária parece apresentar maior risco ao desenvolvimento da lesão cariosa, devido a suas características de perda da estrutura ou irregularidades significativas na superfície do esmalte desde o momento da erupção (CAUFIELD et al., 2012; MASSIGNAN et al., 2016; COSTA et al., 2017). Uma revisão sistemática que incluiu 18 estudos, com metanálise de 16 estudos, mostrou que crianças com hipoplasia de esmalte em dentes decíduos apresentaram uma chance de 4,28 vezes maior de ter cárie (COSTA et al., 2017). Valores muito similares foram apresentados em um estudo realizado por Massignan e colaboradores no Brasil, que mostrou que crianças que apresentaram defeitos de hipoplasia na dentição primária tiveram uma prevalência três vezes de apresentar cárie dentária quando comparadas com crianças sem esse defeito (MASSIGNAN et al., 2016).

Quando avaliado microscopicamente, o esmalte hipomineralizado pode apresentar diferentes graus de porosidade (JÄLEVIK; NORÉN, 2000; DA COSTA-SILVA et al., 2010). Esta porosidade apresenta-se frágil diante de forças mastigatórias, aumentando risco de fratura e lesões cariosas e, conseqüentemente, a necessidade de tratamentos (JÄLEVIK; NORÉN, 2000).

Um estudo recente de revisão sistemática avaliando a associação entre a HMI e a cárie observou que crianças com a HMI tinham chance de 2,1 a 4,6 vezes maior de desenvolver cárie dentária do que aquelas crianças que não apresentaram esse tipo de defeito (AMERICANO et al., 2017).

Nesse sentido, a HMI apresenta-se como uma condição bucal importante, visto que afeta a saúde bucal do indivíduo. Na literatura, não há estudos sobre a prevalência da HMI e sua distribuição geográfica nas populações sul-brasileiras. Ainda, informações sobre os estratos sociais mais afetados pela HMI, gravidade das lesões hipomineralizadas e relação com cárie

dentária no início da dentição mista são informações fundamentais para o estabelecimento de estratégias de saúde pública com enfoque preventivo.

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo transversal foi avaliar a prevalência e características da Hipomineralização Molar-Incisivo e condições clínicas associadas em escolares no início da dentição mista da rede pública de ensino do Município de Curitiba, Paraná.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a relação entre a HMI e a cárie dentária;
- Avaliar a relação entre a HMI e os DDE em dentes decíduos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

Previamente à sua execução, o projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR) sob o número **1.613.829 / 2016** (Anexo 1). Posterior à aprovação da Secretaria do Ministério de Educação do Município de Curitiba (Anexo 2), os escolares e responsáveis foram convidados a participarem do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

3.2 AMOSTRAGEM E ELEGIBILIDADE DA AMOSTRA

Para o cálculo amostral, os parâmetros populacionais foram considerados de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2010 (IBGE, 2010) e da Secretaria da Educação do Estado do Paraná. Para a estimativa do número amostral, a proporção de Hipomineralização Molar-Incisivo nessa população foi estipulada em 50%, a precisão de 5% (d), número da população de referência de 143.701 (N) escolares matriculados no ensino público do município, e o valor-limite da área de rejeição de 1,96 (z).

$$\text{Fórmula: } n = \frac{Nz^2 \cdot P(100 - P)}{d^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot P(100 - P)}$$

A amostra foi de 575 indivíduos e foram acrescentados 30% para compensar eventuais perdas, e o fator de correção de 1,5, por se tratar de uma amostragem estratificada, atingindo ao tamanho final da amostra de 747 escolares.

Para a amostragem estratificada de escolares em Curitiba, as escolas foram sorteadas de acordo com os nove distritos sanitários (estratos) (Figura 2) por meio do site Randomizer.org. Novos sorteios de amostras casuais simples se realizaram quando necessário. Assim, cada elemento do seu respectivo grupo teve a mesma chance $1/N$ de pertencer à amostra (amostragem equiprobabilística).

Os indivíduos selecionados foram escolares com 8 anos de idade (de 7 anos e 11 meses até 8 anos e 11 meses), que cujos pais ou responsáveis assinaram os termos de consentimento livre e esclarecido, que possuíam os primeiros molares e incisivos permanentes completamente

irrompidos. Foram excluídos os escolares cujos responsáveis e/ou escolares não concordaram em participar da pesquisa, que utilizaram aparelhos ortodônticos, com síndromes associadas a outros tipos de defeitos de esmalte, e aqueles com Amelogênese imperfeita.

FIGURA 2 - DIVISÃO DOS DISTRITOS SANITÁRIOS QUE COMPÕEM O MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR.



3.3 CALIBRAÇÃO DO EXAMINADOR




3.3.1 Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) e Defeitos de desenvolvimento do esmalte em decíduos (DDE).

Previamente ao estudo, foi realizada uma etapa de treinamento e calibração intra e inter examinadores para o diagnóstico da HMI, segundo os critérios da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (Quadro 3) (WEERHEIJM et al., 2003), e defeitos de desenvolvimento do esmalte em dentes decíduos (DDE) (Quadro 4), de acordo com o índice DDE-modificado (FDI, 1992). O treinamento de ambos os índices foi realizado usando 20 fotografias intrabucais com manifestações da HMI e 20 fotografias com as manifestações dos DDE em decíduos e as situações associadas ao diagnóstico diferencial para o treinamento inicial.

Para a calibração, foram selecionadas outras 30 fotografias com situações clínicas que envolviam todos os critérios da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (WEERHEIJM et al., 2003) e 30 fotografias que apresentavam as diferentes manifestações dos DDE, as fotografias usadas foram do banco de registro fotográfico da disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná. Dois examinadores realizaram dois exames nas fotografias de forma independente, com intervalo de uma semana entre os exames. Os dados foram comparados ao padrão-ouro (*J.F.S.C e L.R.S.Z*), realizados por dois examinadores com mais de 10 anos de experiência em Odontopediatria.

Para a calibração propriamente dita, os dados foram analisados pelo cálculo do coeficiente *kappa* para avaliação intra e inter-examinadores. Os valores de *Kappa* intraexaminador para critérios de classificação do DDE modificado foram: examinador 1 = 0,88 e examinador 2= 0,81; enquanto os valores inter-examinador foram: examinador 1= 0,89 e examinador 2= 0,85. Os valores de *Kappa* intra-examinadores para o índice EAPD (2003) para HMI foram: examinador 1 = 0,79 e examinador 2= 0,81. Os valores inter-examinador foram examinador 1 = 0,92 e examinador 2= 0,90.

QUADRO 3- CRITÉRIOS PARA ESCORE DE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO
SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA ACADEMIA EUROPEIA DE ODONTOPEDIATRIA
(EAPD)

Escore	Critérios	
<p>1. Opacidade demarcada</p>	<p>Defeito demarcado envolvendo alteração na translucidez do esmalte, de graus variados. O esmalte defeituoso tem espessura normal, com superfície lisa, podendo ser branco, amarelo ou marrom.</p>	
<p>2. Fratura pós-irruptiva</p>	<p>Defeito que indica perda do esmalte formado após a irrupção dentária. A perda possui bordas irregulares e cortantes, sempre associada a uma opacidade demarcada prévia.</p>	
<p>3. Restauração atípica</p>	<p>O tamanho e a forma da restauração não são correspondentes a um preparo para remoção da lesão cáriosa convencional. Em muitos casos molares têm suas restaurações estendidas para a face vestibular ou palatina/lingual. Frequentemente, as bordas das restaurações apresentam opacidade. Nos incisivos, uma restauração na face palatina pode estar presente não sendo associada à cárie.</p>	
<p>4. Exodontia por HMI</p>	<p>Suspeita-se de exodontia por HMI quando existem opacidades ou restaurações atípicas em outros primeiros molares permanentes, combinado com a ausência de um primeiro molar. Ausência dos primeiros molares em uma dentição saudável em combinação com opacidades demarcadas em incisivos. Não é comum encontrar incisivos extraídos pela HMI.</p>	
<p>5. Não irrompido</p>	<p>Primeiro molar permanente ou incisivo a ser examinado não irrompido.</p>	

FONTE: Fotografias provenientes do banco de imagens do Departamento de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba-PR, Brasil.

QUADRO 4- CRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DOS DEFEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE ESMALTE (DDE)

Score	Características clínicas
0. Normal	Esmalte com espessura normal e sem alterações de coloração
1. Opacidade demarcada	Esmalte de espessura normal e com superfície intacta, existe uma alteração na translucidez do esmalte, de grau variável. Ela é demarcada a partir do esmalte normal adjacente com limites nítidos e claros, e pode ter a coloração branca, amarela ou marrom.
2. Opacidade difusa	Anormalidade envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte, de grau variável e de coloração branca. Não existe um limite claro entre o esmalte normal adjacente e a opacidade. Pode ser linear, em placas ou ter uma distribuição confluenta.
3. Hipoplasia	Defeito envolvendo a superfície do esmalte, associado com uma redução localizada na espessura do esmalte. Pode ocorrer na forma de (a) fôssulas únicas ou múltiplas, rasas ou profundas, difusas ou alinhadas, dispostas horizontalmente na superfície do dente; (b) sulcos únicos ou múltiplos, estreitos ou amplos (máximo de 2 mm); (c) ausência parcial ou total de esmalte sobre uma área considerável de dentina. O esmalte afetado pode ser translúcido ou opaco.
4. Outros defeitos	
5. Opacidade demarcada e opacidade difusa.	
6. Opacidade demarcada e hipoplasia	
7. Opacidade difusa e hipoplasia	
8. Todas as três condições juntas	

FONTE: FDI (1992).

3.3.2 Cárie Dentária

Um examinador padrão-ouro, com mais de 10 anos de experiência em Odontopediatria (*J.V.N.B.M*) conduziu todo o processo de calibração dos dois examinadores, sendo que as atividades teórico-prático dos exercícios de treinamento e calibração compreenderam um total de 5 etapas com duração de duas semanas (dois teóricos, dois treinamentos clínicos e um exercício de calibração). Os métodos utilizados para calibração seguiram os critérios preconizados pela OMS (WHO, 2013). A calibração foi dividida em quatro etapas:

a) Primeira etapa: teórica, com oito horas de duração, que consistiu na apresentação dos critérios dos índices ceo-d (dentes cariados, perdidos e obturados na dentição decídua) e CPO-D (dentes cariados, perdidos e obturados na dentição permanente) (WHO, 2013), seguida da apresentação de 10 imagens em *slide* que exibem as várias condições a serem observadas nos exames.

b) Segunda etapa: Foi dedicada ao exercício clínico, cujo objetivo foi propiciar aos examinadores a fixação dos critérios apresentados. Inicialmente, se realizaram exames individuais em 10 crianças, com a finalidade de fixar os critérios e sanar algumas dúvidas que eventualmente pudessem surgir.

c) Terceira etapa (calibração propriamente dita): Nesta etapa, cada examinador avaliou 20 crianças e a reprodutibilidade intra e inter examinador foi confirmada pelo padrão-ouro.

d) Quarta etapa: foi calculada concordância por meio do teste *kappa*, considerando-se todos os dentes em conjunto e também para cada um dos dentes separadamente. Os valores intraexaminadores para o índice CPOD foram examinador 1 = 0,834 e examinador 2= 0,792, e interexaminador foram examinador 1 = 0,798 e examinador 2= 0,763. O índice de cárie dentária foi verificado segundo CPO-D (dentes permanentes cariados, extraídos e obturados) e o segundo ceo-d (dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados) preconizado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013).

3.4 ESTUDO PILOTO

Um estudo piloto foi realizado programando duas visitas programadas para exame clínico envolvendo 38 escolares com as mesmas características da amostra do estudo principal. O exame clínico foi realizado sob as mesmas condições e critérios estabelecidos para o estudo principal, bem como os questionários foram aplicados aos pais a fim de avaliar a compreensão dos instrumentos. Foram realizadas mudanças no questionário para facilitar a sua aplicação e coleta das informações sócio demográficas das crianças avaliadas. Os participantes do estudo piloto não foram incluídos no estudo principal.

3.5 ESTUDO PRINCIPAL

Para as informações socioeconômicas, um questionário semiestruturado foi enviado aos responsáveis. O questionário abordava questões como gênero, idade, etnia, estado civil do responsável, estrutura familiar da criança, número de moradores em casa, renda mensal familiar e nível de escolaridade dos pais (Apêndice 2).

Dois examinadores previamente calibrados avaliaram as crianças no ambiente escolar. Para o exame oral, utilizou-se luz artificial, auxílio de espelhos bucais planos e sondas de ponta romba. As superfícies dentárias foram secas com gaze para melhorar a visualização.

Os critérios para a avaliação da HMI seguiram a proposta pela EAPD (Quadro 3), sendo as opacidades demarcadas subdivididas em brancas, amarelas e marrons (WEERHEIJM et al., 2003). Foram consideradas apenas opacidades demarcadas maiores que 1,0 mm de diâmetro e o diagnóstico diferencial entre estas e mancha branca de cárie foram fundamentadas nos critérios de Seow (1997).

As opacidades demarcadas e hipoplasia em dentes decíduos foram classificadas de acordo com índice DDE modificado “*Modified DDE Index*” (FDI, 1992).

Todos os dados coletados foram preenchidos na ficha clínica previamente testada no estudo piloto (Apêndice 3). Uma vez concluída as avaliações, como benefícios diretos aos participantes, foram enviadas informações escritas para os responsáveis na qual se especificou os achados clínicos encontrados nas cavidades bucais das crianças na avaliação clínica como presença ou ausência de lesões cariosas e presença ou ausência de defeitos do esmalte na dentição

decídua (DDE) e permanente (HMI). Os responsáveis foram orientados para procurar atendimento na clínica de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

As variáveis independentes foram categorizadas e analisadas descritivamente. A estrutura familiar foi dicotomizada de acordo com o núcleo familiar, sendo classificada como nucleada quando havia presença de relacionamento estável entre os responsáveis, e não nuclear quando os responsáveis eram solteiros, viúvos ou divorciados. A renda familiar per capita foi dicotomizada de acordo com a linha de pobreza apresentada pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), que estabelece uma linha de pobreza considerando uma renda mensal per capita de até R\$ 140,00 por mês. A escolaridade dos responsáveis foi dicotomizada em ≤ 8 anos e > 8 anos. Para a etnia, considerou-se o autorrelato da criança e do relato dos pais ou responsáveis.

Para as taxas de prevalências e análise bivariadas, as variáveis clínicas CPOD, ceo-d DDE e HMI foram dicotomizadas em presente e ausente, sendo que a presença dessas condições foi computada quando pelo menos um dente era afetado pelas condições.

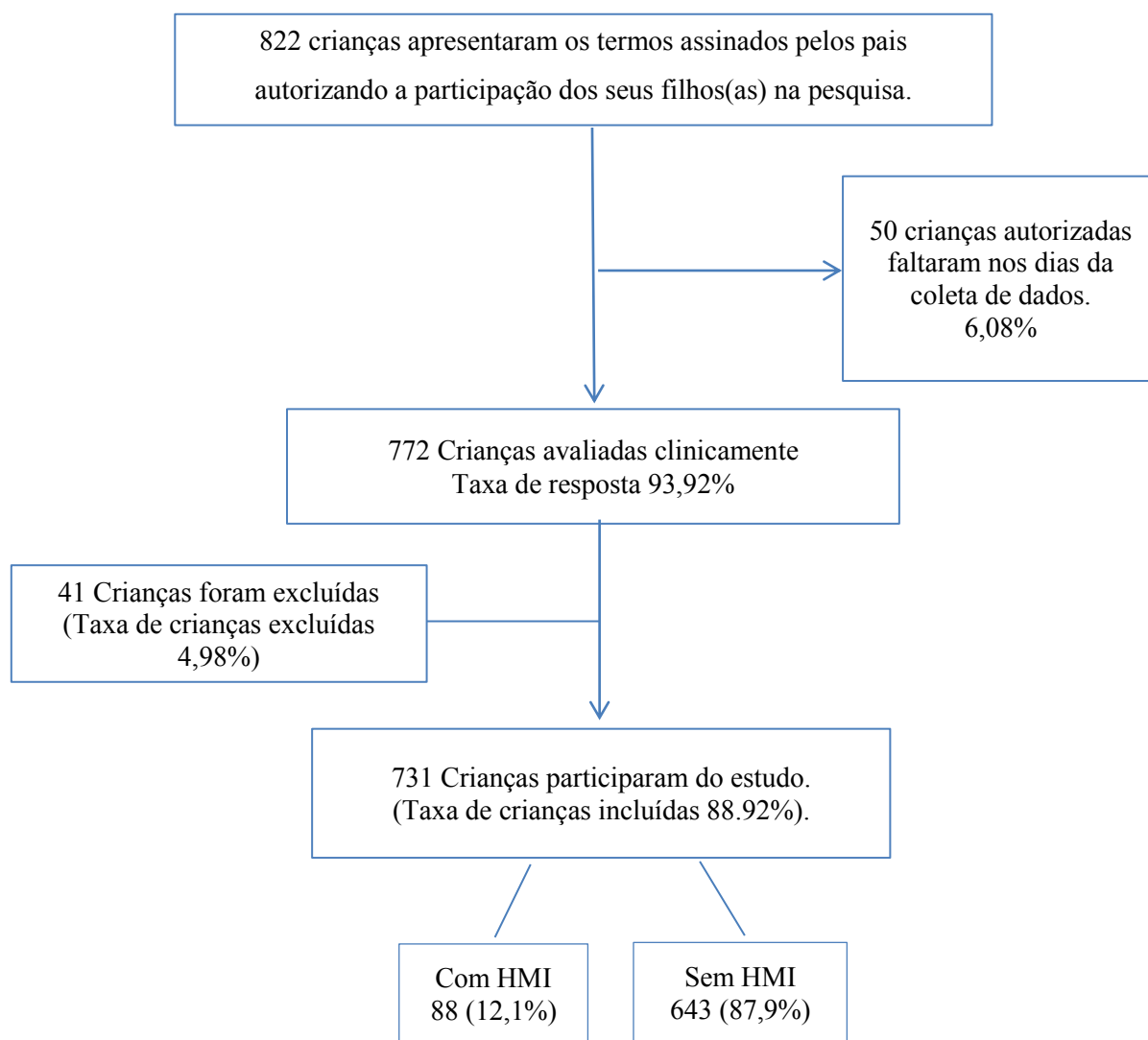
Para análise das associações da HMI com as condições clínicas de experiência de cárie e com DDE, realizaram-se três modelos de regressão Múltipla de Poisson com variância robusta uma vez que essas condições são independentes. Assim, no primeiro modelo considerou-se a condição clínica de experiência de cárie. Para avaliar a relação entre HMI e DDE em dentes decíduos, foram construídos dois modelos, um considerando a presença de opacidades demarcadas e outro considerando o número de dentes decíduos afetados pelas opacidades demarcadas. Para todos os modelos, as variáveis independentes que apresentaram $p < 0,25$ nas análises bivariadas foram incorporadas ao modelo múltiplo. Permaneceram no modelo as variáveis independentes que mantiveram significância e/ou que permitiram um melhor ajuste. Desta forma, foi estimada a razão de prevalência bruta e ajustada para HMI e seus respectivos intervalos de confiança de 95%, adotando-se um nível de significância de 5%.

Todas as análises foram realizadas pelo programa Statistical Package for Social Sciences 19.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) e STATA (versão 14.0; 30 Stata Corp. LLC, College Station, TX, EUA).

4 RESULTADOS

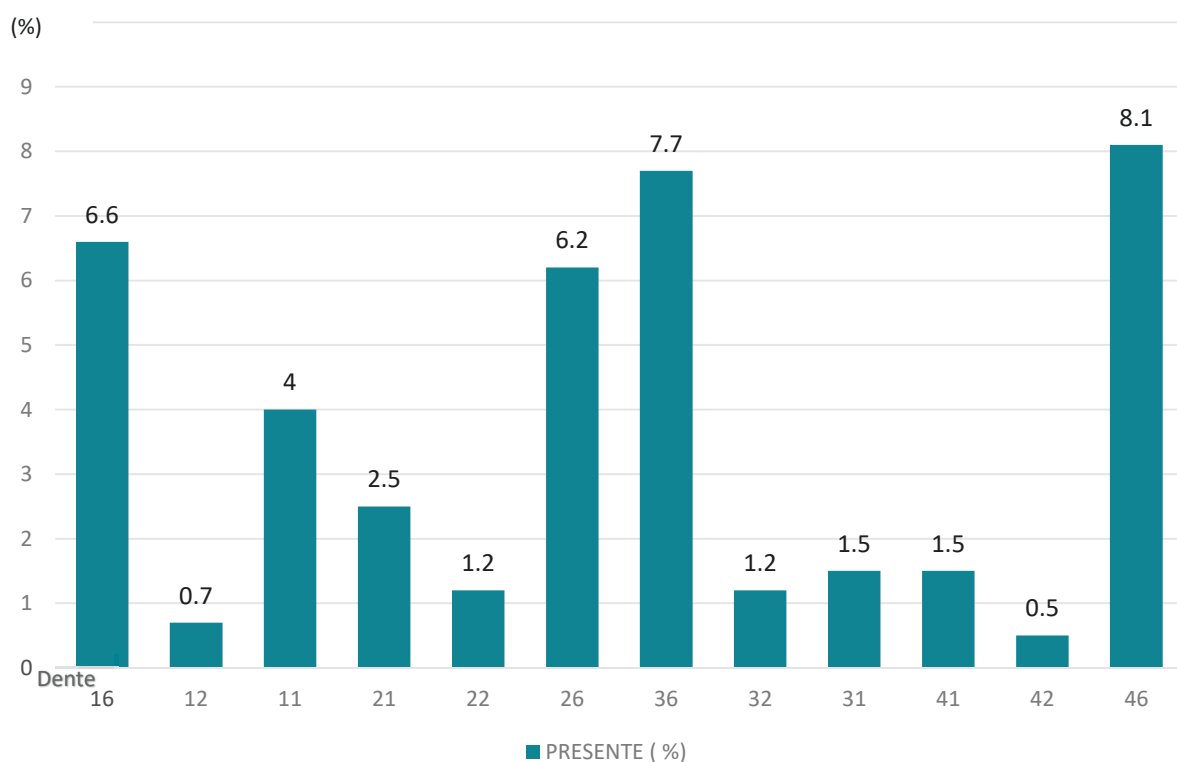
De 822 crianças cujos pais autorizaram a participação, 50 faltaram nos dias das coletas, 772 foram examinadas, 41 crianças foram excluídas segundo os critérios de elegibilidade da amostra, totalizando uma amostra de 731 (94,69%) (Figura 3). A Tabela 1 mostra a distribuição da frequência das características sociodemográficos (variáveis independentes). A amostra foi composta por 374 (51,16%) meninos e 357 (48,84%) meninas com uma faixa média de idade de 7,64 (DP=0,48).

FIGURA 3- FLUXOGRAMA DO NÚMERO DE PARTICIPANTES DA PESQUISA



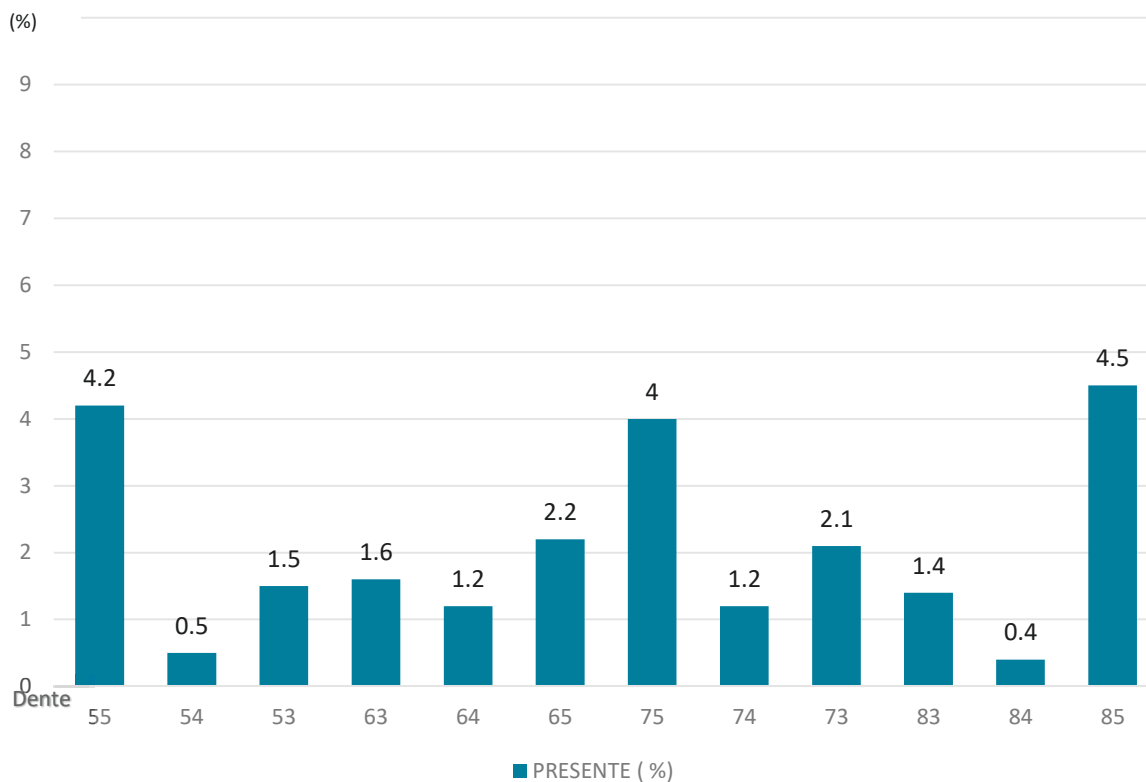
A prevalência de HMI foi de 12,1% (10% a 15% IC 95%). Das crianças afetadas pelo defeito 6,6% apresentaram os incisivos acometidos. Considerando a HMI de acordo com o dente acometido, notou-se maior prevalência no dente 46, com 8,1% da amostra (Figura 4). Segundo a gravidade da HMI, as opacidades demarcadas foram os critérios mais prevalentes (opacidade amarela 8,6%, opacidade branca 7,3%, opacidade marrom 1,9%), seguidas de perda de estrutura (1,2% em esmalte e 1,2% em esmalte e dentina) e restaurações atípicas (0,8% satisfatórias e 0,7% insatisfatórias) (Tabela 2). Enquanto a distribuição de HMI por distrito sanitário, Santa Felicidade mostrou-se mais prevalente com 23,64 % (Apêndice 5).

FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DA HMI EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO



A prevalência de DDE na dentição decídua (opacidade demarcada e/ou hipoplasia) foi de 13,7% (Apêndice 6). Entre os tipos de DDE avaliados, a opacidade demarcada apresentou-se como o defeito mais prevalente, afetando 12,5% da amostra, já a prevalência de hipoplasia dentária foi de 1,8% (Tabela 2). A maior prevalência de DDE foi observada nos segundos molares decíduos.

FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE DDE NA DENTIÇÃO DECÍDUA EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO.



A experiência de cárie em dentes decíduos e permanentes foi respectivamente, 59,1% (média = 2,16 e DP=2,63) e 18,06% (média =0,31 e DP=0,77). Na avaliação dos componentes do índice, notou-se maior prevalência do componente “cariado”. A presença de lesões de cárie não tratadas foi 47,3% e 14,6% para dentes decíduos e permanentes respectivamente (Apêndice 8). As Figuras 6 e 7 mostram a distribuição de cárie por dente tanto na dentição decídua como na permanente. Observa-se maior prevalência de experiência de cárie nos dentes 85 com 22,6% e dente 46 com 7,4% (Apêndice 9).

FIGURA 6 - EXPERIÊNCIA DE CEO-D EM RELAÇÃO COM O DENTE AFETADO

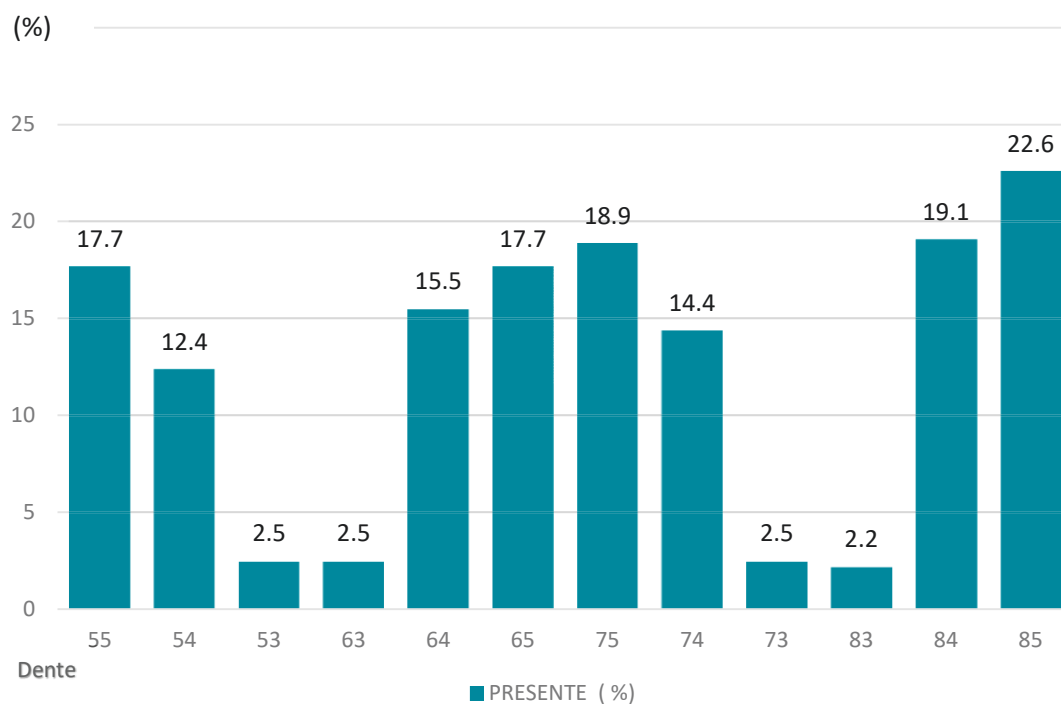
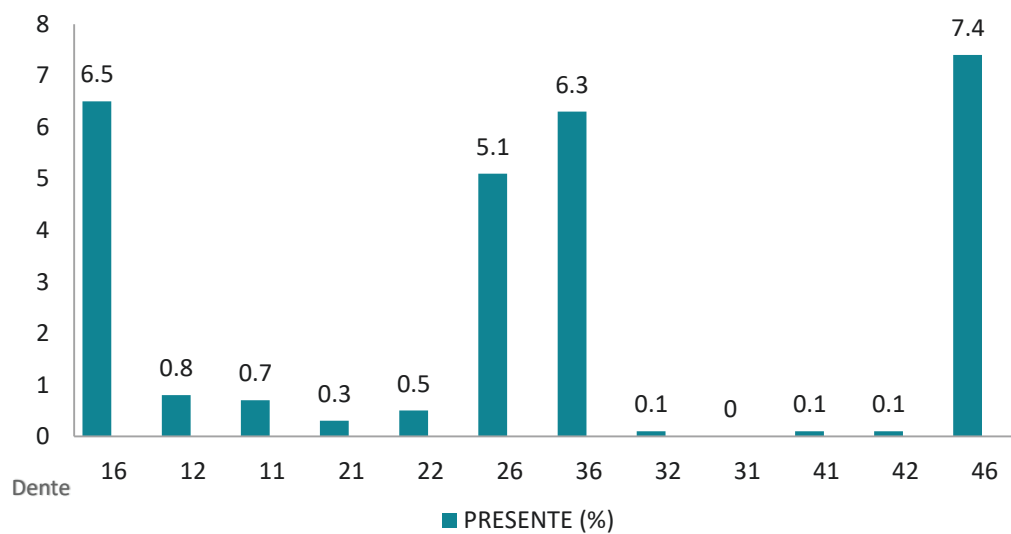


FIGURA 7 - EXPERIÊNCIA DE CPO-D COM RELAÇÃO AO DENTE AFETADO



A Tabela 3 mostra análise bivariada e múltipla entre presença da HMI com os fatores sociodemográficos e experiência de cárie. Não houve associação significativa entre HMI com as características sociodemográficas da amostra, como sexo e renda ($p > 0,05$).

Observou-se que a presença da HMI aumentou significativamente a experiência de cárie (CPOD) ($RP_a = 2,52$ IC95% 1,60-3,97, $p < 0,001$), bem como com a prevalência de crianças com dentes cariados e restaurados ($RP = 2,00$ IC95% 1,33-2,99, $p = 0,001$). Na análise múltipla, nota-se que crianças com HMI apresentam maior experiência de cárie independente das demais características como renda, etnia e escolaridade dos pais ou responsáveis (Tabela 3).

A Tabela 4 mostra associação significativa entre presença de DDE em dentes decíduos e HMI. A presença de opacidade demarcada aumenta significativamente a prevalência da HMI ($RP_b = 2,12$ IC95% 1,35-3,28; $p = 0,001$). Ademais, quando maior o número de dentes decíduos com opacidade demarcada maior é a prevalência de HMI ($RP_b = 2,74$ IC95% 1,28-5,84; $p = 0,009$).

A Tabela 5 mostra a razão de prevalência ajustada de HMI em relação à DDE, considerando as variáveis etnia e renda per capita. Crianças com opacidade demarcada em dentes decíduos apresentaram uma prevalência maior de HMI de 2,36 vezes. Ainda, quando na presença de mais de três dentes decíduos com DDE, a prevalência de HMI foi de 3,13 vezes maior do que crianças sem DDE na dentição decídua. Nota-se, nesses modelos, que crianças da etnia asiática apresentaram uma prevalência maior de 2,75 ou 2,71 de terem HMI, quando ajustado pelo DDE.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO

Características	Categorias	n (%)
Gênero	Masculino	374 (51,16)
	Feminino	357 (48,84)
Idade	7	267 (36,53)
	8	463 (63,34)
	9	1 (0,14)
	Media: 7,64 DP=0,484	
Etnia	Branca	617 (84,40)
	Negra	89 (12,18)
	Asiática	11 (1,50)
	Indígena	14 (1,92)
Renda familiar per capita	>141.00 R\$ por mês	522 (88,5)
	≤140.00 R\$ por mês	21(80,8)
	Média: 2,000.26 DP=1660,94	
Escolaridade dos responsáveis	Maior que 8 anos de estudo	518 (71,65)
	Menor ou igual a 8 anos de estudo	205 (28,35)
Número de moradores em casa	Menor que 4 moradores	487 (66,62)
	Maior que 5 moradores	244 (33,38)
	Média:4,23 DP=1,3	
Estrutura familiar	Família nucleada	501 (69,58)

	Família não nucleada	219 (30,42)
Distritos sanitários	Matriz	24 (3,28)
	Cajuru	95 (13)
	Bairro Novo	89 (12,18)
	Boqueirão	85 (11,63)
	Pinheirinho	130 (17,78)
	Boa vista	95 (13)
	Portão	54 (7,39)
	CIC	104 (14,23)
	Santa Felicidade	55 (7,52)

TABELA 2 - PREVALÊNCIA DA HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS (HMI) E DEFEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE ESMALTE (DDE) EM DENTES DECÍDUOS

HMI		
Gravidade	PRESENTE n (%)	AUSENTE n (%)
Opacidade branca	53 (7,3)	678 (92,7)
Opacidade amarela	63 (8,6)	668 (91,4)
Opacidade marrom	14 (1,9)	717 (98,1)
Perda de estrutura (apenas em esmalte)	12 (1,2)	719 (98,4)
Perda de estrutura (esmalte e dentina)	9 (1,2)	722 (98,8)
Restauração atípica satisfatória	6 (0,8)	725 (99,2)
Restauração atípica insatisfatória	5 (0,7)	726 (99,3)
Exodontia atípica	0 (0,0)	0 (0,0)
HMI com envolvimento de incisivos	48 (6,6)	683 (93,4)
DDE em dentes decíduos		
Tipos de DDE	PRESENTE n (%)	AUSENTE n (%)
Opacidade Demarcada	90 (12,5)	631 (87,5)
Hipoplasia	13 (1,8)	718 (98,2)

TABELA 3 - HMI E CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E EXPERIÊNCIA DE CÁRIE

Características		HMI		RP _b (IC95%)	VALOR DE P	RP _a (IC95%)	VALOR DE P
		PRESENTE (%)	AUSENTE (%)				
Gênero	Feminino	39 (10,9)	318 (89,1)	1,00	0,366		
	Masculino	49 (13,1)	325 (86,9)	1,19 (0,80 – 1,78)			
Etnia	Branca	69 (11,2)	548 (88,8)	1,00		1,00	
	Negra	12 (13,5)	77 (86,5)	1,20 (0,68-2,13)	0,521	1,06 (0,56-2,00)	0,854
	Asiática	3 (27,3)	8 (72,7)	2,34 (0,90-6,56)	0,078	2,77 (0,95 -8,00)	0,060
	Indígena	4 (28,6)	10 (71,4)	2,55 (1,08-6,02)	0,032	2,49 (0,99-3,31)	0,05
Renda per capita	> 141,00	522 (88,5)	68 (11,5)	1,00 1,66 (0,73-3,78)	0,220	1,00 1,29 (0,82- 2,02)	0,254
	≤ 140,00	21 (80,8)	5 (19,2)				
Escolaridade dos pais	> 8 anos	66 (12,7)	452 (87,3)	1,00	0,264	1,00 0,79 (0,47- 1,32)	0,375
	≤ 8 anos	20 (9,8)	185 (90,2)	0,76 (0,47- 1,22)			
Número de moradores em casa	≤ 4	56 (11,5)	461 (88,5)	1,00	0,526		
	> 4	32 (13,1)	212 (86,9)	1,14 (0,79- 1,71)			
Estrutura familiar	Família nucleada	58 (11,58)	443 (58,0)	1,00	0,645		
	Família não nucleada	28 (12,8)	191 (87,2)	1,10 (0,72 – 1,68)			
CPOD	CPOD ≥ 1	31 (23,48)	101 (76,52)	2,24 (1,60- 3,13)	<0,001	2,52 (1,60-3,97)	<0,0001
Lesões não tratadas		57 (9,52)	542 (90,48)	2,00 (1,33-2,99)	0,001		
Dentes restaurados		23 (21,5)	84 (78,5)	2,00 (1,33-2,99)	0,001		

RP_b e RP_a = Razão de Prevalência Bruta e Razão de Prevalência Ajustada.

TABELA 4 - RAZÃO DE PREVALÊNCIA BRUTA DA HMI EM RELAÇÃO AO DDE EM DENTES DECÍDUOS

Características		HMI		RP _b (IC 95%)	Valor P
		SIM (%)	NÃO (%)		
DDE em decíduos	Sim	22 (22,0)	78 (78,0)	2,10 (1,36-3,24)	<0,001
	Não	66 (10,5)	565 (89,5)		
Opacidade Demarcada	Sim	20 (22,2)	70 (77,8)	2,12 (1,35- 3,28)	0,001
	Não	66 (10,5)	565 (89,5)		
Hipoplasia	Sim	2 (15,4)	11 (84,6)	1,28 (0,35-4,67)	0,708
	Não	86 (12,0)	632 (88,0)		
Número de dentes com Opacidade demarcada	Ausente	78 (11,4)	606 (88,6)	1,00	0,679
	1-2 dentes	3 (14,3)	18 (85,7)	1,25 (0,43-3,64)	
	>3 dentes	5 (31,3)	11 (68,7)	2,74 (1,28-5,84)	0,009

Nota: RP_b (Razão de Prevalência bruta)

TABELA 5 - RAZÃO DE PREVALÊNCIA AJUSTADA DA HMI EM RELAÇÃO AO DDE EM DENTES DECÍDUOS

Características		Modelo 1		Modelo 2	
		RPa (IC 95%)	Valor P	RPa (IC 95%)	Valor P
Etnia	Branca	1		1	
	Negra	1,19 (0,63-2,24)	0,583	1,21 (0,64-2,28)	0,554
	Asiática	2,71(1,09-6,77)	0,032	2,75 (1,09-6,93)	0,031
	Indígena	2,41 (0,80-7,26)	0,117	2,32 (0,74 - 7,24)	0,146
Renda per capita	> 141,00	1		1,00 (0,99 – 1,00)	0,72
	≤ 140,00	1,00 (0,99-1,00)	0,747	-	-
DDE em decíduos	Sim	-	-	-	-
	Não	-	-	-	-
Opacidade Demarcada	Sim	2,36 (1,45-3,79)	<0,001	-	-
	Não	1		-	-
Número de dentes com Opacidade demarcada	Ausente			1	
	1-2 dentes	-	-	2,21 (1,30-3,76)	0,003
	> 3 dentes			3,13 (1,23-7,92)	0,016

RPa= Razão de prevalência ajustada.

5 DISCUSSÃO

De acordo com nosso conhecimento, ainda não existem estudos sobre a prevalência de HMI na população do Sul do Brasil. No presente estudo transversal, a prevalência de HMI observada foi de 12,1% (IC 95% 10% a 15%), dado que corrobora outros estudos realizados no Brasil por Jeremias e colaboradores, que observaram uma prevalência de 12%, bem como de Costa - Silva e colaboradores, que encontraram uma prevalência de 19% na região sudeste do Brasil (DA COSTA-SILVA et al., 2010; JEREMIAS et al., 2013). Taxas similares foram observadas na Bósnia e Herzegovina com 12,3% (MURATBEGOVIC et al., 2007), em Singapura com 12,5% (NG et al., 2015), e no Iran com 12,7% (AHMADI et al., 2012). A maioria destes estudos utilizaram o mesmo critério de julgamento para o diagnóstico clínico da HMI, segundo a EAPD (2003), condição da avaliação clínica que justificaria a similitude na prevalência para HMI obtida nos diferentes estudos. Na atualidade, a maior parte dos estudos de prevalência de HMI foram realizados na Europa. Nos continentes Asiático e Africano, os estudos ainda são poucos (PARIKH et al., 2012; KRISHNAN et al., 2015; OYEDELE et al., 2015).

Considerando a distribuição da HMI entre os dentes afetados, observou-se que na dentição permanente assim como na decídua os molares inferiores são os mais acometidos por HMI e DDE, respectivamente, diferentemente dos achados encontrados em crianças chinesas de 12 anos de idade, nas quais observaram os primeiros molares permanentes maxilares como os mais acometidos pela HMI (CHO, 2008). Essas diferenças podem ser justificadas pela cronologia de desenvolvimento dentário e o período de exposição aos fatores de risco para o defeito. Sabe-se que os dentes inferiores desenvolvem previamente aos superiores, assim, as crianças mais jovens podem ser expostas aos insultos sistêmicos de forma proporcionalmente maior do que crianças mais velhas.

Os incisivos mostraram-se menos acometidos que os molares. A prevalência de HMI observada para esse grupo foi de 6,6%, sendo os incisivos superiores mais afetados do que os inferiores, assim como observado na Arábia Saudita em uma população de crianças de 8-12 anos (ALLAZZAM et al., 2014), assim como na China em crianças com uma média de idade de 12 anos (AHMADI, 2012). A definição de HMI determina que os incisivos possam ou não estar envolvidos ou afetados e, quando afetados, usualmente apresentam um acometimento leve quando comparados com os molares, defeito que é representado por opacidades, as quais podem

gerar a necessidade de tratamentos estéticos (DA COSTA-SILVA et al., 2010), tratamentos menos invasivos em relação com os tratamentos restaurativos requeridos pelos molares que se encontram sometidos a cargas mastigatórias, gerando um maior risco para fratura do tecido hipomineralizado que leva a perdas estruturais.

As características clínicas nos dentes afetados pela hipomineralização pode variar desde opacidades até perdas estruturais ou restaurações extensas denominadas atípicas (LEPPÄNIEMIA et al., 2011). No presente estudo, as opacidades demarcadas foram as manifestações da HMI mais prevalentes seguida por perdas do esmalte pós-eruptiva e pelas restaurações atípicas. Outros estudos também mostraram as opacidades demarcadas como a manifestação mais prevalentes de HMI (SOVIERO et al., 2009; DA COSTA-SILVA et al., 2010; ALLAZZAM et al., 2014; MITTAL et al., 2014). Este achado pode ser explicado pela idade das crianças examinadas, as quais apresentavam apenas entre 7 e 8 anos de idade, tempo relativamente curto para os dentes permanentes presentes em boca, expostos às forças mastigatórias e ao risco de fraturas pós eruptivas, fato que pode se considerar uma limitação no presente estudo por ser um estudo transversal, que só permite avaliar a situação real das crianças em um momento específico, gerando a necessidade de estudos prospectivos longitudinais, já que a gravidade na manifestação da HMI se apresenta proporcional ao incremento das idades das crianças avaliadas (DA COSTA-SILVA, 2011).

Neste estudo, foi possível mostrar que crianças acima de 10 anos apresentam maior porcentagem de manifestações mais graves de HMI (DA COSTA-SILVA et al., 2011), observando que opacidades com uma coloração mais intensa, como as amareladas e as marrons apresentam maior risco de fratura pós-eruptiva e restaurações atípicas. Desta forma, frente ao diagnóstico de opacidades demarcadas, tratamentos preventivos são necessários a fim de diminuir o risco de fraturas do esmalte e aumentar a sobrevida dos dentes com HMI na cavidade bucal mantendo sua função, ao mesmo tempo em que o investimento realizado por instituições públicas de saúde será significativamente menor quando comparado com aqueles tratamentos restaurativos requeridos por perdas estruturais significativas, tratamentos que usualmente são recorrentes pelas qualidade do esmalte afetado por HMI (FAGRELL, 2010; DA COSTA-SILVA, 2011).

Nossos dados sugerem forte associação entre HMI e cárie dentária, corroborando com vários estudos que mostram uma associação significante entre essas condições (AMERICANO et al., 2017; ZHAO et al., 2017). Uma recente revisão sistemática de 17 estudos que analisou a

relação entre as duas variáveis. Os autores observaram que crianças com HMI apresentavam uma chance de 2,1 a 4,6 vezes maior para o desenvolvimento de cárie dentária quando comparadas com aquelas crianças que não apresentavam o defeito (AMERICANO et al., 2017), corroborando também o estudo transversal realizado por Jeremias e colaboradores, em Araraquara, Brasil. Os autores apresentaram valores similares aos encontrados em nosso estudo na região sul do Brasil, mostrando uma associação significante entre HMI e experiência de cárie.

Assim, considera-se que a HMI atua como um fator de risco local para cárie dentária devido às características morfológicas do esmalte afetado pela hipomineralização, que se caracteriza por uma maior porosidade por causa de um menor conteúdo mineral, fato que diminui a resistência mecânica do dente afetado (MAHONEY et al., 2004; FAGRELL et al., 2010), favorecendo a ocorrência de fraturas da estrutura dentária deixando a dentina desprotegida, gerando sensibilidade dentária e aumentando o risco de lesões cariosas pelo acúmulo de biofilme dentário (DA COSTA-SILVA et al., 2011), o que sugere a necessidade da intervenção logo após o diagnóstico da HMI, principalmente nos casos da HMI leve, que permitam a execução de medidas preventivas contribuindo para a conservação da função normal dos dentes afetados. Outro ponto importante é que, além da cárie dentária, há um aumento da gravidade das lesões hipomineralizadas com o aumento da idade das crianças, isto é, com aumento do dente em função. Assim, as intervenções preventivas remineralizadoras se fazem indispensáveis (DA COSTA-SILVA, 2011).

Outra importante condição clínica associada à HMI foi a presença de opacidade demarcada na dentição decídua. A relação entre opacidades demarcadas em segundos molares decíduos e a HMI foi observada por Elfrink e colaboradores (2012). Os autores observaram opacidades similares àsquelas encontradas na HMI e que também afetavam de forma assimétrica os segundos molares decíduos defeito, a chamada Hipomineralização de Segundos Molares Decíduos (HSMD), considerada como um preditivo para o desenvolvimento da HMI na dentição sucessora (ELFRINK et al., 2012; MASSIGNAN et al., 2016).

Interessantemente, no presente estudo, crianças com mais de três dentes afetados por opacidade demarcada apresentaram uma prevalência para HMI de 3,13 vezes, independentemente das demais características analisadas. A associação entre HSMD e HMI, bem como suas características clínicas similares podem ser explicadas pela coincidência da cronologia do desenvolvimento dentário dos segundos molares decíduos e primeiros molares permanentes.

Assim, sugere-se que eventos sistêmicos ou ambientais somados aos genéticos em momentos específicos do desenvolvimento dentário podem alterar o desenvolvimento dos segundos molares decíduos bem como dos primeiros molares permanentes (ELFRINK et al., 2012; GHANIM et al., 2012), de acordo com a duração e/ou gravidade das exposições.

Ademais, observou-se que crianças da etnia asiática dentro da população estudada apresentaram maior prevalência da HMI, na presença de DDE em dentes decíduos. De acordo com nosso conhecimento, esse é o primeiro estudo a evidenciar a relação entre defeitos de desenvolvimento do esmalte em diferentes etnias. Apesar da amostra desse estudo ser representativa da população, acredita-se que essa relação pode ter sido um falso-positivo, devido ao baixo número amostral de crianças de etnia asiáticas e/ou indígenas. Sugerindo que estudos futuros poderiam investigar se há predisposição a DDE entre as diferentes etnias, podendo estar relacionada às alterações genéticas.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a prevalência de HMI no presente estudo foi de 12,1%. Notou-se que crianças com HMI apresentaram uma maior prevalência de cárie dentária. A presença de opacidade demarcada em dentes decíduos aumentou a prevalência de HMI, sendo que a prevalência da HMI aumenta quanto maior o número de dentes decíduos com DDE, sugerindo que a hipomineralização em dentes decíduos, pode ser um forte preditivo de HMI na dentição futura. Notou-se que, na presença de DDE em dentes decíduos, crianças de etnia asiática apresentaram maior prevalência de HMI.

REFERÊNCIAS

ALLAZZAM, Sulaiman Mohammed; ALAKI, Sumer Madani; MELIGY, Omar Abdel Sadek El. Molar Incisor Hypomineralization, Prevalence, and Etiology. **International Journal Of Dentistry**, [s.l.], v. 2014, p.1-8, 2014. Hindawi Limited.

AMERICANO, Gabriela Caldeira Andrade et al. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.11-21, 21 abr. 2016. Wiley-Blackwell.

CAUFIELD, P. W.; LI, Y.; BROMAGE, T. G. Hypoplasia-associated Severe Early Childhood Caries – A Proposed Definition. **Journal Of Dental Research**, [s.l.], v. 91, n. 6, p.544-550, 23 abr. 2012. SAGE Publications.

CHO, Shiu-yin; KI, Yung; CHU, Vanessa. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 18, n. 5, p.348-352, set. 2008. Wiley-Blackwell.

CORREA-FARIA, P., PAIXAO-GONCALVES, S. ; PAIVA, S. M.; MARTINS-JUNIOR, P. A.; VIEIRA-ANDRADE, R. G.; MARQUES, L. S.; RAMOS-JORGE, M. L. Dental caries, but not malocclusion or developmental defects, negatively impacts preschoolers' quality of life. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 26, n. 3, p.211-219, 14 jul. 2015. Wiley-Blackwell.

CORRÊA-FARIA, P.; PAIXÃO-GONÇALVES, S.; PAIVA, S. M.; PORDEUS, I. A.; MARQUES, L. S.; RAMOS-JORGE, M. L. Association between developmental defects of enamel and early childhood caries: a cross-sectional study. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.103-109, 21 mar. 2014. Wiley-Blackwell.

COSTA, F. S.; SILVEIRA, E. R.; PINTO, G. S.; NASCIMENTO, G. G.; THOMSON, W. M.; DEMARCO, F. F. Developmental defects of enamel and dental caries in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis. **Journal Of Dentistry**, [s.l.], v. 60, p.1-7, maio 2017. Elsevier BV.

CRAIG, Sally A.; BAKER, Sarah R.; RODD, Helen D. How do children view other children who have visible enamel defects? **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 25, n. 6, p.399-408, 15 dez. 2014. Wiley-Blackwell.

DA COSTA-SILVA, C. M.; AMBROSANO, G. M.; JEREMIAS, F.; DE SOUZA, J. F.; MIALHE, F. L. Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 21, n. 5, p.333-341, 6 abr. 2011. Wiley-Blackwell.

DA COSTA-SILVA, C. M.; DE SOUZA, J. F.; JEREMIAS, F.; CORDEIRO, R. D. C. L.; SANTOS-PINTO, L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment

management to restore affected teeth. **Brazilian Oral Research**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.1-7, 16 jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

DA COSTA-SILVA, C. M.; JEREMIAS, F.; DE SOUZA, J. F.; CORDEIRO, R. de C., SANTOS-PINTO, L.; ZUANON, A. C. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 20, n. 6, p.426-434, 24 ago. 2010. Wiley-Blackwell.

ELFRINK M. E., GHANIM, A.; MANTON, D. J.; WEERHEIJM, K. L. Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.247-255, 18 abr. 2015. Springer Nature.

ELFRINK M. E.; TEN CATE, J.M.; JADDOE, V. W.; HOFMAN, A.; MOLL, H. A.; VEERKAMP, J. S. Deciduous Molar Hypomineralization and Molar Incisor Hypomineralization. **Journal Of Dental Research**, [s.l.], v. 91, n. 6, p.551-555, 27 fev. 2012. SAGE Publications.

FAGRELL, T. G.; DIETZ, W.; JÄLEVIK, B.; NORÉN, J. G. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. **Acta Odontologica Scandinavica**, [s.l.], v. 68, n. 4, p.215-222, 14 abr. 2010. Informa UK Limited.

FDI. An epidemiological index of developmental defects of dental enamel (dde index). Commission on oral health, research and epidemiology. **International Dental Journal**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.159-167, 1982.

FDI. A review of the developmental defects of enamel index (dde index). Commission on oral health, research & epidemiology. Report of an fdi working group. **International Dental Journal**, [s.l.], v. 42, n. 6, p. 411-426, 1992.

GARCIA-MARGARIT, M., CATALA-PIZARRO, M.; MONTIEL-COMPANY, J. M.; ALMERICH-SILLA, J. M. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.14-22, 14 jan. 2013. Wiley-Blackwell.

GHANIM, A.; MANTON, D.; MARINO, R.; MORGAN, M.; BAILEY, D. Prevalence of demarcated hypomineralisation defects in second primary molars in Iraqi children. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.48-55, 25 jan. 2012. Wiley-Blackwell.

IBGE. **Censo demográfico 2010: educação e deslocamento**. 2010. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/educacao_e_deslocamento/default.shtm>. Acesso em: 27 mar. 2018.

JÄLEVIK, B.; KLINGBERG, G. A. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 24-32, 2002.

JÄLEVIK, B.; KLINGBERG, G. A. Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls - a longitudinal study. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.85-91, 22 jul. 2011. Wiley-Blackwell.

JÄLEVIK, B., KLINGBERG, G.; BARREGARD, L.; NOREN, J. G. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of swedish children. **Acta Odontologica Scandinavica**, [s.l.], v. 59, n. 5, p. 255-260, out. 2001. Informa UK Limited.

JÄLEVIK, B; NORÉN, J. G. Enamel hypomineralization of permanent first molars: A morphological study and survey of possible aetiological factors. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 10, n. 4, p. 278-289, dez. 2000.

JEREMIAS F.; DE SOUZA, J. F.; SILVA, C. M.; CORDEIRO, R. de C.; ZUANON, A. C.; SANTOS-PINTO, L. Dental caries experience and Molar-Incisor Hypomineralization. **Acta Odontologica Scandinavica**, [s.l.], v. 71, n. 3-4, p.870-876, jan. 2013. Informa UK Limited.

KOSMA I., KEVREKIDOU, A.; BOKA, V.; ARAPOSTATHIS, K.; KOTSANOS, N. Molar incisor hypomineralisation (MIH): correlation with dental caries and dental fear. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.123-129, 30 mar. 2016. Springer Nature.

KRISHNAN, R.; RAMESH, M.; CHALAKKAL, P. Prevalence and characteristics of MIH in school children residing in an endemic fluorosis area of India: an epidemiological study. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 16, n. 6, p.455-460, 8 set. 2015. Springer Nature.

LEPPÄNIEMIA, Anu; LUKINMAA, Pirjo-liisa; ALALUUSUAA, Satu. Nonfluoride Hypomineralizations in the Permanent First Molars and Their Impact on the Treatment Need. **Caries Research**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.36-40, 22 dez. 2000. S. Karger AG.

MAHONEY, E. K.; ROHANIZADEH. R.; ISMAIL, F. S.; KILPATRICK, N. M.; SWAIN, M. V. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. **Biomaterials**, [s.l.], v. 25, n. 20, p. 5091-5100, set. 2004.

MASSIGNAN, C.; XIMENES, M.; DA SILVA PEREIRA, C.; DIAS, L.; BOLAN, M.; CARDOSO, M. Prevalence of enamel defects and association with dental caries in preschool children. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 17, n. 6, p.461-466, 15 nov. 2016. Springer Nature.

MASUMO, Ray; BÅRDSEN, Asgeir; ÅSTRØM, Anne Nordrehaug. 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**, [s.l.], v. 13, n. 1, [s.p.], 14 maio 2013. Springer Nature.

MISHRA, Apurva; PANDEY, Ramesh K. Molar Incisor Hypomineralization: An Epidemiological Study with Prevalence and Etiological Factors in Indian Pediatric Population. **International Journal Of Clinical Pediatric Dentistry**, [s.l.], v. 9, p.167-171, 2016. Jaypee Brothers Medical Publishing.

MITTAL, N. P.; GOYAL, A. GAUBA, K.; KAPUR, A. Molar incisor hypomineralisation: prevalence and clinical presentation in school children of the northern region of India. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.11-18, 11 jun. 2013. Springer Nature.

MITTAL, N.; SHARMA, B. B.. Hypomineralised second primary molars: prevalence, defect characteristics and possible association with Molar Incisor Hypomineralisation in Indian children. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 16, n. 6, p.441-447, 20 jun. 2015. Springer Nature.

MURATBEGOVIC, A.; MARKOVIC, N.; GANIBEGOVIC SELIMOVIC, M. Molar incisor hypomineralisation in bosnia and herzegovina: Prevalence, aetiology and clinical consequences in medium caries activity population. **European Archives of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 8, n. 4, p. 189-194, dez. 2007.

NG, J. J.; EU, O. C.; NAIR, R.; HONG, C. H. Prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in Singaporean children. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.73-78, 7 mar. 2014. Wiley-Blackwell.

OLIVEIRA, A. F.; CHAVES, A. M.; 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**, [s.l.], v. 40, n. 4, p. 296-302, 2006.

OYEDELE, T. A.; FOLAYAN, M. O.; ADEKOYA-SOFOWORA, C. A.; OZIEGBE, E. O.; ESAN, T. A. Prevalence, pattern and severity of molar incisor hypomineralisation in 8- to 10-year-old school children in Ile-Ife, Nigeria. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.277-282, 19 mar. 2015. Springer Nature.

OYEDELE, T. A.; FOLAYAN, M. O.; OZIEGBE, E. O. Hypomineralised second primary molars: prevalence, pattern and associated co morbidities in 8- to 10-year-old children in Ile-Ife, Nigeria. **Bmc Oral Health**, [s.l.], v. 16, n. 1, [s.p.], 4 jun. 2016. Springer Nature.

PARIKH, D. R.; GANESH, M.; BHASKAR, V. Prevalence and characteristics of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in the child population residing in Gandhinagar, Gujarat, India. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 21-26, fev. 2012.

RANDOMIZER.ORG. Disponível em: <www.randomizer.org>. Acesso em: 27 mar. 2018.

RUGG-GUNN, A. J.; AL-MOHAMMADI, S. M.; BUTLER, T. J. Malnutrition and developmental defects of enamel in 2- to 6-year-old Saudi boys. **Caries research**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 181-192, 1998.

SATOKATA, I.; MA, L.; OHSHIMA, H.; BEI, M.; WOO, I.; NISHIZAWA, K.; MAEDA, T.; TAKANO, Y.; UCHIYAMA, M.; HEANEY, S.; PETERS, H.; TANG, Z.; MAXSON, R.; MAAS, R. Mx2 deficiency in mice causes pleiotropic defects in bone growth and ectodermal organ formation. **Nature genetics**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 391-395, abr. 2000.

SEOW, W. K. Clinical diagnosis of enamel defects: Pitfalls and practical guidelines. *International Dental Journal*, [s.l.], v. 47, n. 3, p. 173-182, jun. 1997.

SOUZA, J. F.; JEREMIAS, F.; COSTA-SILVA, C. M.; SANTOS-PINTO, L.; ZUANON, A. C.; CORDEIRO, R. de C. Aetiology of molar–incisor hypomineralisation (MIH) in Brazilian children. **European Archives Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 14, n. 4, p.233-238, 25 jun. 2013. Springer Nature.

SOVIERO, V.; HAUBEK, D.; TRINDADE, C.; DA MATTA, T.; POULSEN, S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. **Acta Odontologica Scandinavica**, [s.l.], v. 67, n. 3, p.170-175, jan. 2009. Informa UK.

SUCKLING, G. W. Developmental defects of enamel--historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Advances In Dental Research*, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 87-94, set. 1989.

TEMILOLA, Oluwaseyi Dada; FOLAYAN, Morenike Oluwatoyin; OYEDELE, Titus. The prevalence and pattern of deciduous molar hypomineralization and molar-incisor hypomineralization in children from a suburban population in Nigeria. **Bmc Oral Health**, [s.l.], v. 15, n. 1, [s.p.], 30 jun. 2015. Springer Nature.

THESLEFF, Irma. The genetic basis of tooth development and dental defects. **American Journal Of Medical Genetics Part A**, [s.l.], v. 140, n. 23, p.2530-2535, 2006. Wiley-Blackwell.

THOMAS, B. L.; TUCKER, A. S.; QUI, M.; FERGUSON, C.A.; HARDCASTLE, Z.; RUBENSTEIN, J. L.; SHARPE, P. T. Role of *dlx-1* and *dlx-2* genes in patterning of the murine dentition. **Development**, [s.l.], v. 124, n. 23, p. 4811-4818, dez. 1997.

VARGAS-FERREIRA, F.; SALAS, M. M.; NASCIMENTO, G. G.; TARQUINIO, S. B.; FAGGION JR, C. M.; PERES, M. A.; THOMSON, W. M.; DEMARCO, F. F. Association between developmental defects of enamel and dental caries: A systematic review and meta-analysis. **Journal Of Dentistry**, [s.l.], v. 43, n. 6, p.619-628, jun. 2015. Elsevier BV.

VIEIRA, Alexandre R.; KUP, Elaine. On the Etiology of Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Research**, [s.l.], v. 50, n. 2, p.166-169, 2016. S. Karger AG.

WEERHEIJM, K. L. Molar incisor hypomineralisation (mih). **European Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 114-120, set. 2003.

WEERHEIJM, K. L. Molar Incisor Hypomineralization (MIH): Clinical Presentation, Aetiology and Management. **Dental Update**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.9-12, 2 jan. 2004. Mark Allen Group.

WEERHEIJM, K. L.; DUGGAL, M.; MEJÅRE, I.; PAPAGIANNIOLIS, L.; KOCH, G.; MARTENS, L. C.; HALLONSTEN, A. L. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. **European Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 110-113, set. 2003.

WEERHEIJM, K.I.; JÄLEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar–Incisor Hypomineralisation. **Caries Research**, [s.l.], v. 35, n. 5, p.390-391, 2001. S. Karger AG.

WHO. **Oral health surveys: Basic methods**. 5. ed. Suíça: WHO Library, 2013.

ZHAO, D.; DONG, B.; YU, D.; REN, Q.; SUN, Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, [s.l.], v. 28, n. 2, p.170-179, 21 jul. 2017. Wiley-Blackwell.

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Juliana Feltrin de Souza e Magdalena Raquel Torres Reys da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando **VOCÊ pai/mãe responsável e SEU (SUA) FILHO** escolares matriculados nas escolas estaduais de Curitiba a participar de um estudo intitulado **“Hipomineralização Molar-Incisivo em uma população sul-brasileira: Prevalência, fatores sistêmicos associados e polimorfismos genéticos”**. Este estudo é importante para que possamos avaliar alterações no esmalte dentário, cárie dentária e suas possíveis causas.

1. O objetivo desta pesquisa é observar a frequência de crianças afetadas pela Hipomineralização (defeito no esmalte dentário), cárie dentária e avaliar as possíveis causas.
2. Caso você participe da pesquisa, será necessário preencher um questionário, que será enviado a sua casa e seu(sua) filho(a) participará de um exame bucal realizado no ambiente escolar, onde seu filho(a) estuda, em que será realizado também a coleta de saliva do mesmo, para avaliar as possíveis causas genéticas dos defeitos de esmalte. O exame bucal e coleta de saliva terão a duração entre 5 e 10 minutos. Para tanto você deverá enviar o questionário preenchido à escolar do seu filho.
3. O exame bucal é como qualquer exame odontológico de rotina, mas o exame não terá nenhuma consequência para seu filho(a). Se seu filho(a) mostrar-se contrário(a) à realização do exame ou constrangido(a), este será interrompido imediatamente. Se você apresentar algum constrangimento ao preencher o questionário, mesmo preenchendo em sua casa, poderá deixar a resposta em branco. O uso das amostras de saliva serão unicamente para essa pesquisa e salienta que logo após essa análise, as amostras de saliva serão descartadas de forma apropriada.
4. Dentre os benefícios diretos da pesquisa, caso de seu(sua) filho(a) apresentar alguma alteração na boca que indique tratamento, você será informado(a) e orientado(a) a levar seu(sua) filho(a) para buscar atendimento nas clínicas de Odontologia da Universidade Federal do Paraná.
5. A sua participação e de seu (sua) filho(a) neste estudo é voluntária, e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento. As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (professora orientadora e aluna). O material obtido – questionários e ficha do exame clínico odontológico– será utilizado unicamente para esta pesquisa e será incinerado após 03 anos do término do estudo. As amostras de saliva serão descartadas de forma apropriada como material biológico logo após a análise.
6. Os pesquisadores responsáveis por este estudo poderão ser localizados no Campus Botânico da Universidade Federal do Paraná (Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba/PR, CEP 80210-170), no Departamento de Estomatologia ou pelo e-mail: julianafeltrin@hotmail.com e/ou magdalenortorres@hotmail.es, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41)3360-7259.

Eu _____, li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual EU concordei em participar. Eu também concordo com a participação DO(A) MEU FILHO(A) _____ neste estudo. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper MINHA participação e a participação do(a) MEU FILHO(A) a qualquer momento, sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim nem para meu filho(a). EU concordo voluntariamente em participar deste estudo e consinto a participação voluntária do(a) meu FILHO(A).

Curitiba, de _____ de _____.

Assinatura do pai / responsável

Assinatura do pesquisador responsável

Responsável legal pelo participante da pesquisa _____
Pesquisador responsável ou quem aplicou o TCLE _____
Orientador: _____

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO USADO NA COLETA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Para completar os dados da pesquisa, precisamos que você responda às questões abaixo. Não existe resposta certa ou errada, mas a resposta verdadeira é muito importante para que se conheça a realidade das crianças (marque X).

Nome da criança: _____

Data de nascimento da criança: ___/___/___

Qual o gênero da Criança? Feminino Masculino

Qual a etnia da Criança? Branca Negra Amarela Indígena Parda

Qual o seu nome: _____ Qual é a sua idade? _____ Qual o seu endereço: _____ CEP _____ Qual o bairro? _____

Qual o seu telefone para contato? _____

Qual a sua relação com a criança?

- Sou a mãe
 Sou o pai
 Outro: Qual? _____

Qual o seu estado civil?

- Solteira(o)
 Separada(o)
 Viúva(o)
 Casada(o) ou relação estável (Morando junto há 5 anos)

A criança mora com você?

- Sim
 Não

- Quantas pessoas moram na mesma casa da criança (número total de moradores)? _____
- Qual é a renda mensal da sua casa? R\$ _____ (reais)
- (Incluir o total da casa: salários mínimos, Bolsa Família, Seguro desemprego e “bicos” de todos os moradores da sua casa.)

Vamos falar um pouco sobre VOCÊ:

- VOCÊ trabalha:
 - Em casa/Aposentado Fora de casa
- VOCÊ estudou até qual série?
 - Não estudou
 - Primário(1ª a 4ª série) incompleto
 - Primário (1ª a 4ª série) completo
 - Ginásial (5ª a 8ª série) incompleto
 - Ginásial (5ª a 8ª série) completo
 - Colegial (ensino médio) incompleto
 - Colegial (ensino médio) completo
 - Superior (faculdade) incompleto
 - Superior (faculdade) completo

APÊNDICE 3 - FICHA CLÍNICA

Examinador: _____ Anotador: _____ Classe: _____ Data: ____/____/____
 Escola: _____ Idade: _____ Gênero: _____ Raça () Branca () Negra () Asiática () Indígena
 Nome: _____



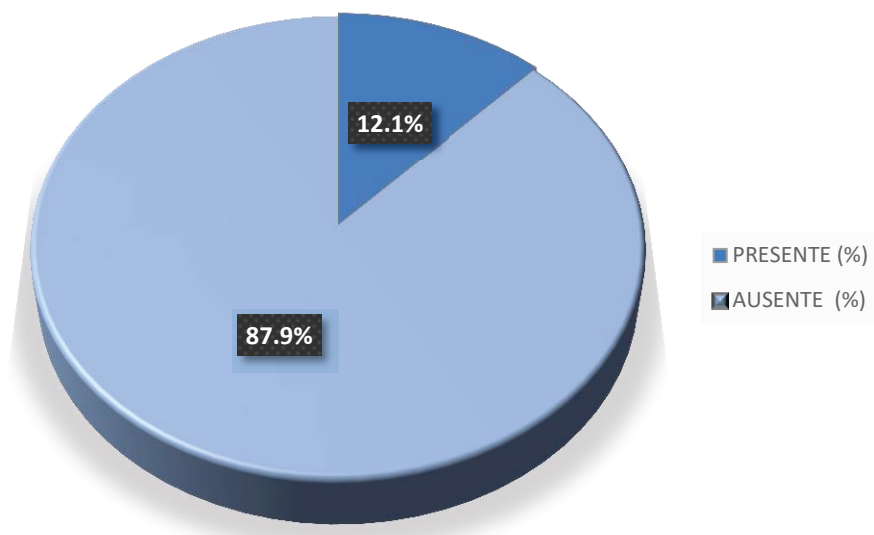
	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
ceo-d / CPO-D																			
DOE																			
HMI																			
ceo-d / CPO-D																			
DOE																			
HMI																			
	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28
ceo-d / CPO-D																			
DOE																			
HMI																			

ÍNDICE DE CÁRIE	DOE
CPO 0 A HÍGIDO 1 B CARIADO 2 C REST. + CÁRIE 3 D REST. SEM CÁRIE 4 E PERDIDO CÁRIE 5 F PERDIDO OUTRA RAZÃO 6 G SELANTE 8 I Ñ ERUPCIONADO 9 J EXCLUÍDO T TRAUMIA	0 NORMAL 1 OPACIDADE DEMARCADA 2 OPACIDADE DIFUSA 3 HIPOPLASIA 4 OUTRO 5 OP. DEMARCADA + DIFUSA 6 OP. DEMARCADA + HIPOPLASIA 7 OP. DIFUSA + HIPOPLASIA 8 TODAS AS 3 9 NÃO REGISTRADO

c	e	o	ceo-d
C	P	O	CPO-D

Extensão do DOE	Escore
Normal	0
Menor que 1/3	1
Até 2/3	2
Mais 2/3	3

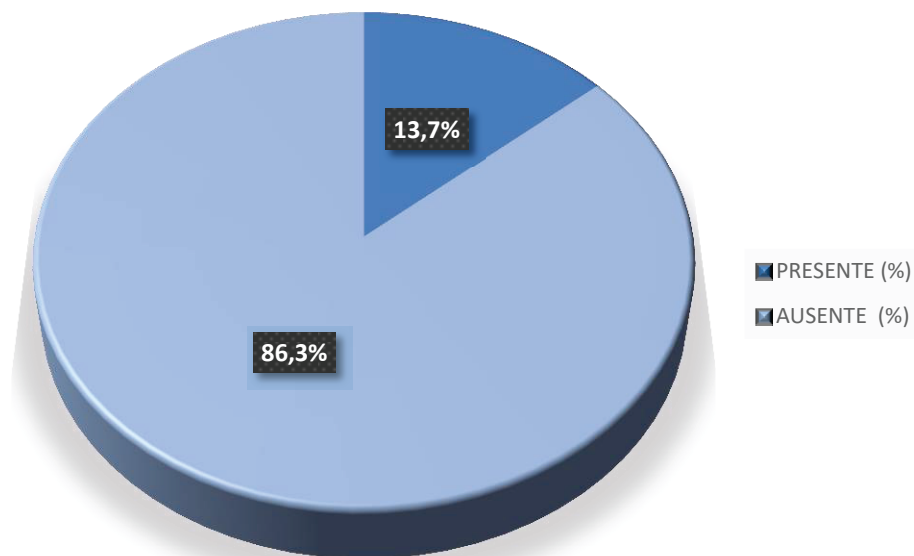
HMI		
1 - MANEJAS	2 - amarelis	3 - marrom
2 - PERDA ESTRUTURAL	Esmalte e dentina	
3 - RESTAURAÇÃO ATÍPICA	1 - restauração	2 - restauração
4. EXODONTIA POR HMI		

APÊNDICE 4 - PREVALÊNCIA DA HMI DAS CRIANÇAS AVALIADAS

**APÊNDICE 5 - PREVALÊNCIA DA RELAÇÃO ENTRE HMI E CARACTERÍSTICAS
SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS**

Características		HMI		P
		SIM (%)	NÃO (%)	
Sexo	Feminino	39 (10,92)	318 (89,09)	0,366
	Masculino	49 (13,10)	325 (86,90)	
Etnia	Branca	69 (11,18)	548 (88,82)	0,085
	Negra	12 (13,48)	77 (86,52)	
	Asiática	3 (27,27)	8 (72,73)	
	Indígena	4 (28,57)	10 (71,43)	
Renda familiar	> 141,00	522 (88,5)	68 (11,5)	0,220
	≤ 140,00	21 (80,8)	5 (19,2)	
Escolaridade dos pais	> 8 anos	66 (12,74)	452 (87,26)	0,264
	≤ 8 anos	20 (9,76)	185 (90,24)	
Numero de moradores em casa	≤ 4	56 (11,50)	461 (88,50)	0,527
	> 4	32 (13,11)	212 (86,89)	
Estrutura familiar	Família nucleada	58 (11,58)	443 (58)	0,646
	Família não nucleada	28 (12,79)	191 (87,21)	
Distritos sanitários	Matriz	4 (16,67)	20 (83,33)	0,025
	Cajuru	14 (14,74)	81 (85,26)	
	Bairro Novo	13 (14,61)	76 (85,39)	
	Boqueirão	7 (8,24)	78 (91,76)	
	Pinheirinho	8 (6,15)	122 (93,85)	
	Boa vista	10 (10,53)	85 (89,47)	
	Portão	3 (5,56)	51 (94,44)	
	CIC	16 (15,38)	88 (84,62)	
	Santa Felicidade	13 (23,64)	42 (76,36)	

**APÊNDICE 6-PREVALÊNCIA DE DDE (OPACIDADE DEMARCADA E HIPOPLASIA)
EM DENTES DECÍDUOS**



APÊNDICE 7 - DISTRIBUIÇÃO DE DDE DE ACORDO COM O DENTE ACOMETIDO

Dente	55	54	53	63	64	65
SIM (N %)	31 (4,2)	4 (0,5)	11 (1,5)	12 (1,6)	9 (1,2)	16 (2,2)
NAO (N %)	700 (95,8)	727 (99,5)	720 (98,5)	719 (98,4)	722 (98,8)	715 (97,8)
Dente	85	84	83	73	74	75
SIM (N %)	33 (4,5)	3 (0,4)	10 (1,4)	15 (2,1)	9 (1,2)	29 (4,0)
NAO (N %)	698 (95,5)	728 (99,6)	721 (98,6)	716 (97,9)	722 (98,8)	702 (96,0)

Nota: DDE presente foi computado considerando os escores de opacidade demarcada e hipoplasia.

**APÊNDICE 8- PREVALÊNCIA DA EXPERIÊNCIA DE CÁRIE NA DENTIÇÃO
DECÍDUA E PERMANENTE**

Experiência de cárie		
	ceo-d \geq 1 n (%)	ceo-d = 0 n (%)
ceo-d	432 (59,1)	299 (40,9)
Crianças com lesões de cárie não tratada	346 (47,3)	385 (52,7)
Crianças com dentes extraídos por cárie	86 (11,8)	645 (88,2)
Crianças com dentes restaurados	209 (28,6)	522 (71,4)
Experiência de cárie		
	CPOD \geq 1 n (%)	CPOD = 0 n (%)
CPO-D	132 (18,0)	599 (81,9)
Crianças com lesões de cárie não tratada	107 (14,6)	624 (85,4)
Crianças com dentes extraídos por cárie	0 (0,0)	0 (0,0)
Crianças com dentes restaurados	31(4,2)	700 (95,8)
Média ceo-d (DP)	2,16 (2,63)	
Media CPO-D (DP)	0,31 (0,77)	

**APÊNDICE 9-PREVALÊNCIA DA EXPERIÊNCIA DE CÁRIE SEGUNDO O ÍNDICE
CEO-D (DENTES CARIADOS, OBTURADOS COM CÁRIE, OBTURADOS SEM CÁRIE
E PERDIDOS POR CÁRIE)**

Dente	55	54	53	63	64	65
SIM (N %)	129 (17,7)	90 (12,4)	18 (2,5)	18 (2,5)	113 (15,5)	129 (17,7)
NAO (N %)	601 (82,3)	638 (87,6)	703 (97,5)	703 (97,5)	616 (84,5)	600 (82,3)
Dente	85	84	83	73	74	75
SIM (N %)	164 (22,6)	139 (19,1)	16 (2,2)	18 (2,5)	127 (14,4)	138 (18,9)
NAO (N %)	562 (77,4)	588 (80,9)	700 (97,8)	702 (97,5)	601 (82,6)	591 (81,1)

ANEXO 1 – PARECER DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Hipomineralização Molar-Incisivo em uma população sul-brasileira: Prevalência, fatores sistêmicos associados e polimorfismos genéticos

Pesquisador: Juliana Feltrin de Souza Caparroz

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 3

CAAE: 56829516.0.0000.0102

Instituição Proponente: Departamento de Estomatologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.689.362

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo que visa estudar a presença de hipomineralização molar-incisivo em uma população de 960 crianças matriculadas em escolas da rede municipal de ensino de Curitiba. O estudo tem como pesquisadora a Professora Juliana Feltrin de Souza Caparroz e uma equipe de pesquisa composta por Magdalena Raquel Torres Reyes, João Armando Brancher, Luciana Reichert da Silva Assunção, Lupe Furtado Alle. O estudo será realizado com crianças de oito anos de idade, nas escolas municipais de Curitiba. Além da coleta de amostras da mucosa bucal para estudo de polimorfismos genéticos e exame bucal para avaliação das condições de saúde bucal das crianças, também será utilizado um questionário a ser aplicado aos pais das crianças a fim de obter informações pertinentes à pesquisa em tela. O estudo terá a duração de 30 meses a partir da aprovação pelo CEP/SD.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: avaliar a prevalência da Hipomineralização Molar-Incisivo e de hipomineralização em dentes decíduos na população de Curitiba –PR, bem como avaliar a associação dessas condições com cárie dentária, fatores etiológicos sistêmicos, polimorfismos genéticos e o impacto na qualidade de vida das crianças portadoras. Além disto a pesquisadora responsável informa que

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.689.362

Outros	Modelo2_encaminhamento_ATA.pdf	17:05:15	Souza Caparroz	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	29/04/2016 16:09:21	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_encaminhamento_projetoCEP.pdf	28/04/2016 17:09:57	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 22 de Agosto de 2016

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 2 - AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DO CURITIBA-PR



Prefeitura Municipal de Curitiba
 Secretaria Municipal da Educação
 Superintendência de Gestão Educacional
 Departamento de Ensino Fundamental
 Av. João Gualberto, 623 7º Andar Torre A
 Alto da Glória
 80030-000 Curitiba PR
 Tel 41 33503076
 Fax 41 3350 3017
 www.curitiba.pr.gov.br

Curitiba, 05 de abril de 2017.

AUTORIZAÇÃO

Informamos que as pesquisadoras **Aluê Lopes, Magdalena Torres, Bruna Menoncin e Paula Deschi**, alunas de Mestrado em Odontologia da UFPR, orientadas pela Professora Dr^a. Juliana Feltrin de Souza, estão autorizadas a realizar pesquisa sobre "Hipomineralização Molar-Incisivo em uma população sul-brasileira: Prevalência, fatores sistêmicos associados e polimorfismos genéticos".

O objetivo é avaliar a prevalência da HMI e hipomineralização em dentes decíduos na população de Curitiba,PR, bem como avaliar a associação dessas condições com cárie dentária, fatores etiológicos sistêmicos, polimorfismos genéticos e o impacto na qualidade de vida das crianças portadoras. Ainda pretende-se investigar se os componentes e propriedades salivares estão relacionados com a severidade da HMI.

As pesquisadoras pretendem:

- Avaliar a prevalência da HMI e hipomineralização em dentes decíduos na população de Curitiba,PR, bem como avaliar a associação desses defeitos de esmalte com a cárie dentária;
- Avaliar o impacto da hipomineralização molar-incisivo na qualidade de vida das crianças;
- Avaliar os fatores sistêmicos associados a HMI nessa população;
- Avaliar a presença de polimorfismos genéticos relacionados às proteínas de interesse em crianças com HMI e controle;
- Relaciona componentes salivares como cálcio, fosfato, ferro, magnésio e flúor, e propriedades salivares com a severidade da HMI.

Os instrumentos de pesquisa serão a coleta de material biológico para análise bioquímica salivar, questionários aplicados aos pais e entrevista com as crianças para análise de qualidade de vida.



CURITIBA



Prefeitura Municipal de Curitiba
 Secretaria Municipal da Educação
 Superintendência de Gestão Educacional
 Departamento de Ensino Fundamental
 Av. João Gualberto, 623 7º Andar Torre A
 Alto da Glória
 80030-000 Curitiba PR
 Tel 41 33503076
 Fax 41 3350 3047
 www.curitiba.pr.gov.br

As escolas sorteadas para a pesquisa serão:

SANTA FELICIDADE:

EM Nympha – 3 turmas

EM Pedro Dallabona

EM João Stival

PORTÃO

EM Nova Esperança – 3 turmas

EM São Luiz

EM Itacellina Bittencourt

CIC

EM Álvaro Borges – 3 turmas

EM Pro Morar Barigui – 3 turmas

EM Dom Bosco

BOA VISTA

EM Jaguariaiva – 4 turmas

EM Doutel de Andrade – 3 turmas

EM Anísio Teixeira – 1 turma

PINHEIRINHO

EM Maria Lenkot – 4 turmas

EM José Lamartini – 3 turmas

EM Umuarama – 1 turma

BOQUEIRÃO

EM Germano Pacionik – 3 turmas

EM Rolândia – 2 turmas



CURITIBA



Prefeitura Municipal de Curitiba
 Secretaria Municipal da Educação
 Superintendência de Gestão Educacional
 Departamento de Ensino Fundamental
 Av. João Gualberto, 623 7º Andar Torre A
 Alto da Glória
 80030-000 Curitiba PR
 Tel 41 33503076
 Fax 41 3350 3047
 www.curitiba.pr.gov.br

EM David Carneiro – 1 turma

BAIRRO NOVO

EM Pedro Viriato – 3 turmas

EM Bairro Novo do CAIC/ GLBS – 3 turmas

EM Paulo Freire – 1 turma

CAJURU

EM Prof Maria Marli – 2 turmas

EM Guilherme Braga – 3 turmas

EM Eneas Marques – 2 turmas

EM Linneu F do Amaral – 1 turma

MATRIZ

EM Batel – 2 turmas

EM Vila Torres II – 1 turma

EM Caramuru – 1 turma

A pesquisa será realizada entre os meses de janeiro de 2017 e dezembro de 2018.

Informamos ainda que a decisão final de participar da referida pesquisa caberá aos estudantes e profissionais envolvidos.

Ressaltamos também que o pesquisador deverá entregar **uma cópia impressa e encadernada dos resultados da investigação** para a escola e outra para o Departamento de Ensino Fundamental – Gerência Pedagógica.

Atenciosamente,

Simone Zampier da Silva
 Diretora
 Departamento de Ensino Fundamental