

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA BALTHAZAR SCHEFFELMEIER

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS OPACIDADES DE
HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS (HMI) EM
PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES

CURITIBA

2020

BRUNA BALTHAZAR SCHEFFELMEIER

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS OPACIDADES DE
HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS (HMI) EM
PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração Odontopediatria, nível mestrado, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Feltrin de Souza

Coorientador: Prof. Dr. Fabian Calixto Fraiz

CURITIBA

2020

Scheffmeier, Bruna Balthazar

Distribuição espacial das opacidades de hipomineralização de molares e incisivos (HMI) em primeiros molares permanentes [recurso eletrônico] / Bruna Balthazar Scheffmeier – Curitiba, 2020.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Feltrin de Souza
Coorientador: Prof. Dr. Fabian Calixto Fraiz

1. Dente molar. 2. Incisivo. 3. Esmalte dentário. I. Souza, Juliana Feltrin de. II. Fraiz, Fabian Calixto. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 617.645

Maria da Conceição Kury da Silva CRB 9/1275



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ODONTOLOGIA -
40001016065P8

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **BRUNA BALTHAZAR SCHEFFELMEIER** intitulada: **DISTRIBUICAO ESPACIAL DAS OPACIDADES DE HIPOMINERLIZACAO DE MOLARES E INCISIVOS (HMI) EM PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.**, sob orientação da Profa. Dra. JULIANA FELTRIN DE SOUZA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 13 de Outubro de 2020.

Assinatura Eletrônica

13/10/2020 15:15:36.0

JULIANA FELTRIN DE SOUZA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

13/10/2020 21:43:32.0

RITA DE CASSIA LOIOLA CORDEIRO

Avaliador Externo (null)

Assinatura Eletrônica

15/12/2020 17:23:23.0

ÂNGELA FERNANDES

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos que me acompanham, pela oportunidade, luz e força para realizar mais esta conquista.

Agradeço à minha família por todo o apoio durante esta trajetória. Em especial, meus pais, Soraia e Arnaldo, minha avó Vilma, meus irmãos, Daniel, Felipe e Danielly, minha cunhada, Letícia, meus primos, Gabriel e Carolina, minha madrinha, Andréa e minhas pets, Lorenza e Manoela. Nem sempre foi fácil e com certeza nada disso seria possível sem o amor e incentivo de cada um de vocês.

Às minhas queridas amigas Lana, Paula, Carolina, Juliana, Cinthia e Dayane. Apesar da distância, agradeço pelos momentos de companheirismo que ajudaram a levar estes anos de forma mais descontraída.

Aos meus colegas de mestrado, Leandro, Fábio, Carolina e Gabriela, pela amizade e parceria. Vocês tornaram tudo muito mais leve e foi um prazer compartilhar este momento tão especial com vocês.

À minha querida orientadora Juliana, por todo o incentivo, paciência e todos os aprendizados, que foram além do âmbito acadêmico. Obrigada por confiar na minha capacidade de realizar este trabalho que me ensinou tanto e me fez abrir os horizontes para aprender novas coisas. Foi um prazer e um privilégio aprender tanto e construir conhecimento com você.

Ao coorientador Fabian, a quem tanto admiro, por todas as contribuições, não somente neste trabalho, mas no meu desenvolvimento profissional. Te admiro de mais, você é um exemplo para todos nós, alunos.

Aos professores Luciana e José Vitor, por todo o conhecimento compartilhado. Vocês são profissionais exemplares e uma inspiração.

Ao professor Lucas Ferrari pela imensa contribuição neste trabalho.
Aos funcionários da UFPR.

À coordenação do Programa de Pós Graduação em Odontologia da UFPR, em especial à coordenadora Juliana por todo o suporte.

Por fim, agradeço à Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de fazer ciência para a população. Que nunca se perca a consciência da importância da ciência e do ensino público.

RESUMO

A Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) é definida como um defeito de esmalte que afeta primeiros molares e incisivos permanentes. Apesar de a origem ser considerada como sistêmica, a literatura não reconhece um padrão simétrico de acometimento da HMI, como em outros defeitos de origem sistêmica. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar se há um padrão de ocorrência das opacidades demarcadas da HMI entre as superfícies dentárias dos primeiros molares permanentes (PMP). Para tanto, fotos intra bucais de PMP foram obtidas a fim de visualizar as superfícies dentárias. Foram incluídas imagens de PMP com opacidades demarcadas de HMI e excluídas imagens de PMP que não possibilitavam a visualização de todas as superfícies e imagens de PMP com opacidades combinadas a perda de estrutura ou restaurações atípicas. Um examinador previamente calibrado (κ intraexaminador = 0,96; κ interexaminador = 0,9) analisou em duplicata as imagens de acordo com a classificação de HMI da Academia Europeia de Odontopediatria de 2015. A presença de opacidades foi assinalada em uma matriz digital, discriminando as superfícies dos PMP (vestibular, oclusal, lingual/palatina, mesial e distal). As superfícies vestibular e lingual/palatina foram subdivididas em vestibulo/palato-oclusal e vestibulo/palato-cervical, e a superfície oclusal foi subdividida em oclusomesial, oclusal média e oclusodistal. A análise da distribuição das opacidades nas superfícies dentárias foi realizada por meio de análise descritiva, sendo apresentada em imagens digitais. Imagens de um total de 227 PMP de 89 crianças e adolescentes foram incluídas. Considerando a totalidade dos dentes avaliados, a superfície oclusal foi a mais afetada, variando de 94% a 100% entre as superfícies analisadas. Nos PMP superiores, a segunda superfície mais afetada foi a palatina, com 84,5% e 91,4% nos dentes 16 e 26, respectivamente. Nos inferiores, a superfície vestibular foi a segunda mais afetada, com 85,4% e 80,7% nos dentes 36 e 46, respectivamente. Observou-se um padrão de ocorrência das opacidades de acordo com a cronologia de desenvolvimento dentário, com acometimento da superfície oclusal, seguida de vestibular, lingual, mesial e distal. Nas superfícies lisas, as opacidades estão mais concentradas nas regiões mais oclusais do que cervicais. Conclui-se que as opacidades da HMI afetam mais as superfícies oclusais, vestibulares e linguais, e mais frequentemente as regiões próximas à região oclusal, quando comparado às áreas cervicais.

Palavras-chave: Hipomineralização Molar Incisivo. Defeitos de esmalte.
Distribuição.

ABSTRACT

Molar Incisor Hypomineralization (MIH) is defined as an enamel defect that affects permanent first molars and incisors. Although MIH is considered a systemic defect, the literature does not acknowledge symmetrical patterns as in other systemic enamel defects. Therefore, the aim of this study was to evaluate a possible distribution pattern of MIH opacities in first permanent molars (FPM). To do so, intraoral pictures of FPM were obtained in order to visualize all dental surfaces. Images of FPM presenting MIH demarcated opacities were included and images of FPM presenting opacities combined with enamel loss, atypical restorations and images that did not allow proper visualization of all surfaces were excluded. A previously calibrated examiner (κ intra-rater = 0.96; κ inter-rater = 0.90) analyzed the images in duplicate according to the European Academy of Pediatric Dentistry MIH classification of 2015. The presence of opacities was checked in a digital matrix, discriminating regions of the FPM surfaces (buccal, lingual/palatal, occlusal, medial and distal). Buccal and lingual/palatal surfaces were subdivided into occlusal and cervical areas and the occlusal surfaces were subdivided into three areas (mesial, middle third and distal). The distribution analysis of the opacities on dental surfaces was descriptive, presented in digital images. Images of 227 FPM of 89 children and adolescents were included. The occlusal surfaces were the most affected, presenting relative frequencies of 94% to 100%. In maxillary FPM, the second most affected surfaces were the palatal, presenting 84.5% and 91.4% regarding the elements 16 and 26, respectively. A pattern of occurrence according to the chronology of dental development was observed, involving the occlusal surface, followed by buccal, lingual, mesial and distal surfaces. The buccal surfaces were the second most affected in mandibular FPM, with a relative frequency of 85.4% and 80.7% regarding 36 and 46, respectively. There was a coincidence of opacity occurrences in a pattern that involves the occlusal surface, followed by the buccal, palatal/lingual, mesial and distal surfaces. Opacities were concentrated in occlusal rather than cervical areas. It can be concluded that MIH opacities affect more occlusal, buccal and palatal/lingual surfaces and are more frequent in occlusal areas when compared to cervical areas.

Key words: Molar Incisor Hypomineralization. Enamel defects. Distribution.

|

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – CRONOLOGIA DE FORMAÇÃO DOS DENTES PERMANENTES.....	18
FIGURA 2 – MATRIZ DIGITAL REFERENCIANDO AS REGIÕES DE CADA SUPERFÍCIE DO PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.....	23
FIGURA 3 – ESCALA DE CORES UTILIZADA PARA ELABORAR OS GRÁFICOS.....	24
FIGURA 4 – MODELOS TRIDIMENSIONAIS DOS PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.....	24
FIGURA 5 – IMAGENS TRIDIMENSIONAIS DOS DENTES 16 E 26 COM A FREQUÊNCIA DE ACOMETIMENTO POR SUPERFÍCIES.....	27
FIGURA 6 – IMAGENS TRIDIMENSIONAIS DOS DENTES 36 E 46 COM A FREQUÊNCIA DE ACOMETIMENTO POR SUPERFÍCIES.....	27
FIGURA 7 – IMAGENS TRIDIMENSIONAIS DOS DENTES 16 E 26 COM A FREQUÊNCIA DE ACOMETIMENTO POR REGIÕES.....	28
FIGURA 8 – IMAGENS TRIDIMENSIONAIS DOS DENTES 36 E 46 COM A FREQUÊNCIA DE ACOMETIMENTO POR REGIÕES.....	28
FIGURA 9 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE ACOMETIMENTO EM CADA SUPERFÍCIE DOS PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.....	34
FIGURA 10 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE ACOMETIMENTO EM CADA REGIÃO DOS PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES.....	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – FREQUÊNCIA DE OPACIDADES NAS SUPERFÍCIES E REGIÕES DOS PRIMEIROS MOLARES PERMANENTES..... 30

TABELA 2 – RELAÇÃO DA PRESENÇA DE OPACIDADES ENTRE AS SUPERFÍCIES31

LISTA DE SIGLAS

HMI – Hipomineralização de Molares e Incisivos

PMP – Primeiro Molar Permanente

EAPD – Academia Europeia de Odontologia Pediátrica

AI – Amelogênese Imperfeita

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	19
3. METODOLOGIA	20
4.RESULTADOS	25
5.DISSCUSSÃO.	33
6.CONCLUSÃO	38
7. REFERÊNCIAS	39
8. ANEXOS	44
8.1 APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	44
8.2 CRITÉRIOS PARA ESCORE DE HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA ACADEMIA EUROPÉIA DE ODONTOPEDIATRIA (EAPD).....	48
8.3 TABELAS DE RELAÇÃO DE ACOMETIMENTO ENTRE SUPERFÍCIES.....	49
8.4 FIGURAS DE FREQUÊNCIA RELATIVA DE ACOMETIMENTO DAS SUPERFÍCIES DOS PMP	53
8.5 FIGURAS DE FREQUÊNCIA RELATIVA DE ACOMETIMENTO ENTRE AS REGIÕES AFETADAS DAS SUPERFÍCIES DOS PMP	55

1. INTRODUÇÃO

A Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) tem sido apontada como um tipo específico de defeito de desenvolvimento do esmalte (DDE), definido em 2001 como uma hipomineralização de origem sistêmica, que afeta um a quatro primeiros molares permanentes, e frequentemente, também os incisivos permanentes (WEERHEIJM; JALEVIK; ALALUUSUA, 2001).

Considera-se a HMI um problema de saúde pública. Em 2017, um estudo de revisão sistemática com metanálise estimou que prevalência mundial de HMI de 14,2%, sendo afetada uma população de 878 milhões de pessoas. Ainda neste estudo, as prevalências por continente foram de 14,3% na Europa, 13% na Ásia, 10,9% na África e 16,3% na Oceania (ZHAO; DONG; YU; REN *et al.*, 2018). Na América Latina, a prevalência média é de 18% (ZHAO; DONG; YU; REN *et al.*, 2018).

No Brasil, estudos epidemiológicos reportam taxas que variam de 9,12% a 18,4% (DA COSTA-SILVA; JEREMIAS; DE SOUZA; CORDEIRO RC *et al.*, 2010; DE LIMA MDE; ANDRADE; DANTAS-NETA; ANDRADE *et al.*, 2015; HANAN, 2014; JEREMIAS; DE SOUZA; SILVA; CORDEIRO RDE *et al.*, 2013; SOVIERO; HAUBEK; TRINDADE; DA MATTA *et al.*, 2009).

Clinicamente, a HMI apresenta-se como opacidades demarcadas no esmalte dentário, com limites definidos entre o esmalte hígido e o hipomineralizado. Essas opacidades podem se apresentar nas colorações branca, amarela ou acastanhada (WEERHEIJM, 2004). Devido à porosidade do esmalte, as lesões hipomineralizadas possuem diferentes gravidades, sendo comum ocorrer fraturas ou colapsos do esmalte (DA COSTA-SILVA; JEREMIAS; DE SOUZA; CORDEIRO RC *et al.*, 2010; NEVES; AMERICANO; SOARES; SOVIERO, 2019; WEERHEIJM, 2004). Essas fraturas podem ocorrer logo após a irrupção do dente, o que resulta em exposição dentinária, conseqüentemente,

hipersensibilidade e alto risco de desenvolvimento de lesão cariiosa (WEERHEIJM, 2004).

Devido aos diferentes níveis de gravidade da HMI, em 2003, a Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD, 2003) elaborou critérios clínicos para facilitar o diagnóstico e possibilitar o registro padronizado dessa alteração, viabilizando a comparação entre os estudos. Nesses critérios, as lesões hipomineralizadas são classificadas em opacidades, perda de estrutura do esmalte ou colapso pós-eruptivo ou restaurações atípicas. Posteriormente, essas lesões foram classificadas em grau leve ou severo (MATHU-MUJU; WRIGHT, 2006). As opacidades podem se apresentar na coloração branca, amarela ou acastanhada, sendo as mais escuras, mais propensas a sofrerem fraturas pós-eruptivas, uma vez que são mais porosas (DA COSTA-SILVA; JEREMIAS; DE SOUZA; CORDEIRO RC *et al.*, 2010; FRAGELLI; SOUZA; JEREMIAS; CORDEIRO RC *et al.*, 2015; JALEVIK; NOREN, 2000; NEVES; AMERICANO; SOARES; SOVIERO, 2019).

Segundo os critérios da EAPD, as perdas de estrutura podem estar limitadas apenas ao esmalte dentário ou terem o envolvimento do esmalte com exposição da dentina. Há escores específicos para dentes afetados com restaurações atípicas, ou seja, restaurações cujo desenho difere daquele relacionado às lesões cariosas, como aquelas que se estendem para a região lingual ou vestibular dos primeiros molares. Nas margens das restaurações, por vezes, é possível observar opacidade demarcada (CABRAL; NYVAD; SOVIERO; FREITAS *et al.*, 2020; WEERHEIJM, 2003). Os critérios da EAPD são usados na maioria dos estudos e possibilitaram o surgimento de outros critérios clínicos para a HMI, os quais facilitam o diagnóstico diferencial de outros defeitos do esmalte dentário (CABRAL; NYVAD; SOVIERO; FREITAS *et al.*, 2020; GHANIM; SILVA; ELFRINK; LYGIDAKIS *et al.*, 2017).

O diagnóstico diferencial entre HMI e os demais defeitos de desenvolvimento do esmalte é fundamental para a determinação das condutas clínicas a serem adotadas. Na fluorose dentária, as

opacidades são difusas enquanto na HMI, apresentam-se delimitadas (GHANIM; SILVA; ELFRINK; LYGIDAKIS et al., 2017; MEIRELES; GOETTEMS; CASTRO; SAMPAIO et al., 2018).

A hipoplasia de esmalte é um defeito quantitativo, em que o esmalte se apresenta com menor espessura, o que pode se assemelhar aos casos de HMI com fraturas ou perda de esmalte. O diagnóstico diferencial entre esses defeitos pode ser realizado pela análise das bordas: no caso da hipoplasia, as bordas apresentam-se lisas, enquanto na HMI, a fratura pós-eruptiva possui bordas irregulares e está relacionada a áreas de esforços mastigatórios (WEERHEIJM, 2004).

O diagnóstico diferencial também deve ser feito com a amelogênese imperfeita (AI). A AI se difere da HMI por afetar de forma generalizada o esmalte de todos os dentes com ocorrência simétrica e não somente alguns grupos dentários, e em ambas as dentições (CRAWFORD; ALDRED; BLOCH- ZUPAN, 2007). O esmalte afetado por AI pode se apresentar hipoplásico, hipomineralizado ou ambos, mas necessariamente afeta toda a dentição (CRAWFORD; ALDRED; BLOCH-ZUPAN, 2007).

Considerando distribuição dos dentes afetados pela HMI, quanto maior a gravidade da lesão em um primeiro molar permanente, maior a chance de afetar o dente contralateral (WEERHEIJM, 2004). Ainda, quanto maior o número de primeiros molares afetados, maior a probabilidade de os incisivos superiores apresentarem opacidade (MITTAL; GOYAL; GAUBA; KAPUR, 2014; WEERHEIJM, 2004). Os incisivos inferiores são menos afetados. Nota-se que a gravidade nos molares é maior do que nos incisivos, uma vez que a perda de estrutura do esmalte não é frequente neste grupo de dentes (WEERHEIJM, 2004).

Histologicamente, lesões hipomineralizadas atingem toda a espessura do esmalte dentário afetado pela HMI, com alterações estruturais importantes (JALEVIK; ODELIUS; DIETZ; NOREN, 2001). A concentração de carbono é maior, enquanto as concentrações de cálcio e fósforo são menores do que no esmalte sadio (JALEVIK;

ODELIUS; DIETZ; NOREN, 2001). Fagrell et al. (2008) observaram microscopicamente, que as lesões hipomineralizadas apresentam-se com porosidade aumentada, maior conteúdo proteico, menor conteúdo inorgânico, o que conseqüentemente, afeta as suas propriedades mecânicas (FAGRELL; LINGSTROM; OLSSON; STEINIGER *et al.*, 2008). Este estudo mostrou que a dureza do esmalte hipomineralizado é significativamente menor do que o esmalte saudável (FAGRELL; LINGSTROM; OLSSON; STEINIGER *et al.*, 2008).

Essas alterações culminam em maior fragilidade do esmalte com HMI a fraturas, e maior risco de desenvolvimento de lesões de cárie (JEREMIAS; DE SOUZA; SILVA; CORDEIRO RC *et al.*, 2013; REYES; FATTURI; MENEZES; FRAIZ; ASSUNCAO *et al.*, 2019). Assim, opacidades aparentemente híidas podem ter fraturas ou lesão de cárie logo após a irrupção dentária (WEERHEIJM, 2004; WEERHEIJM; JALEVIK; ALALUUSUA, 2001). Uma revisão sistemática envolvendo dezessete estudos epidemiológicos observacionais de treze países, incluindo o Brasil, analisou a relação entre a prevalência de cárie dentária e de HMI. Embora os autores alertem para as limitações dos estudos analisados, observou-se uma associação significativa positiva entre essas duas ocorrências clínicas (AMERICANO; JACOBSEN; SOVIERO; HAUBEK, 2017).

Observações clínicas sugerem que dentes com HMI apresentam hipersensibilidade. Na literatura, há apenas um estudo epidemiológico que investigou a hipersensibilidade em dentes afetados pela HMI (RAPOSO; DE CARVALHO RODRIGUES; LIA; LEAL, 2019). Os autores encontraram uma associação significativa e positiva entre a hipersensibilidade em casos com opacidades leve a moderada. No entanto, nos casos mais severos, perda de estrutura, a associação não pôde ser confirmada devido à alta prevalência de cárie envolvendo dentina na amostra investigada (RAPOSO; DE CARVALHO RODRIGUES; LIA; LEAL, 2019).

As conseqüências clínicas da HMI favorecem um maior risco de insucesso dos tratamentos restauradores (ROLIM; DA COSTA;

WAMBIER; CHIBINSKI *et al.*, 2020) e maior necessidade de tratamentos odontológicos (JALEVIK; KLINGBERG, 2002). Jalevik e Klingberg (2002) relatam que crianças com HMI podem ter até dez vezes mais tratamentos do que as crianças sem HMI (JALEVIK; KLINGBERG, 2002).

Todas essas manifestações clínicas da HMI podem impactar negativamente na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, bem como na ansiedade frente aos procedimentos odontológicos (MENONCIN; PORTELLA; RAMOS; ASSUNCAO *et al.*, 2019). A presença da hipersensibilidade dentária pode interferir em atividades cotidianas, como escovar os dentes, ou ainda, gerar desconforto estético em casos de maior severidade, quando afeta também os incisivos (JALEVIK; KLINGBERG, 2002; PORTELLA; MENONCIN; DE SOUZA; DE MENEZES *et al.*, 2019; WEERHEIJM, 2004).

A etiologia da HMI ainda não está estabelecida (ALALUUSUA, 2010; SILVA; SCURRAH; CRAIG; MANTON *et al.*, 2016). Estudos apontam fatores sistêmicos pré e pós-natais, como febre durante a gravidez, doenças da infância com febre alta, asma, dermatite atópica, alergias alimentares, infecções e uso de antibióticos como associados a HMI (ALALUUSUA, 2010; ALLAZZAM; ALAKI; EL MELIGY, 2014; DANTAS-NETA; SOARES FIGUEIREDO; LIMA; BENDO *et al.*, 2018; FATTURI; WAMBIER; CHIBINSKI; ASSUNCAO *et al.*, 2019; HERNANDEZ; BOJ; ESPASA; PLANELLS *et al.*, 2018; SILVA; SCURRAH; CRAIG; MANTON *et al.*, 2016; WHATLING; FEARNE, 2008). Do ponto de vista de etiologia genética, entende-se que o processo da amelogênese é dinâmico e geneticamente controlado (WRIGHT; CARRION; MORRIS, 2015), porém susceptível a influências externas. Assim, aceita-se que etiologia da HMI é multifatorial ou complexa, em que as exposições sistêmicas somadas a variabilidade individual, isto é, genética, podem interagir para o seu desenvolvimento (JEREMIAS; KORUYUCU; KUCHLER; BAYRAM *et al.*, 2013; VIEIRA; KUP, 2016).

De acordo com as características clínicas da

hipomineralização, aceita-se que o defeito ocorreu no período de mineralização ou maturação da matriz do esmalte, o que corresponde um período temporal de dois-terços do ciclo total da amelogênese (ALALUUSUA, 2010; NANCI, 2013). Segundo a cronologia de desenvolvimento dentário, incisivos e primeiros molares permanentes têm as fases de mineralização e maturação entre o último trimestre da gestação e três anos de idade da criança (NANCI, 2013) (Figura 1). Neste intervalo de tempo é possível que fatores genéticos e exposições ambientais se interponham (ALALUUSUA, 2010; JEREMIAS; KORUYUCU; KUCHLER; BAYRAM *et al.*, 2013).

Além da ocorrência em primeiros molares e incisivos, nota-se lesões hipomineralizadas demarcadas, em caninos permanentes, bem como nos segundos molares decíduos e caninos decíduos (DA SILVA FIGUEIREDO SE; RIBEIRO; DOS SANTOS-PINTO; DE CASSIA LOIOLA CORDEIRO *et al.*, 2017; GAROT; DENIS; DELBOS; MANTON *et al.*, 2018; REYES; FATTURI; MENEZES; FRAIZ; ASSUNCAO *et al.*, 2019). A ocorrência das opacidades demarcadas nesses dentes pode ser explicada pela coincidência do período de desenvolvimento e mineralização nesses dentes. Quanto a hipomineralização de molares decíduos, têm sido observado que quanto maior o número de dentes decíduos hipomineralizados, maior o risco de desenvolvimento da HMI (GAROT; DENIS; DELBOS; MANTON *et al.*, 2018). Esses dados sugerem que o fator temporal pode ser importante no desenvolvimento do defeito, já que há coincidência cronológica no desenvolvimento desses dentes, o que pode inferir a atuação dos eventos ambientais e/ou sistêmicos na etiologia da HMI, e não unicamente genéticos (VIEIRA; KUP, 2016).

Alguns estudos têm apontado a HMI como defeitos com variada aparência clínica entre dentes homólogos, isto é, com gravidade assimétrica entre os dentes homólogos (BIONDI; CÓRTESE; BABINO; TOSCANO, 2019; SIDALY; SCHMALFUSS; SKAARE; SEHIC *et al.*, 2016). No entanto, quando definida foi considerada como um defeito assimétrico, sugeriu-se que a

assimetria estaria relacionada a uma exposição sistêmica em um estágio específico do desenvolvimento (WEERHEIJM, 2004). De acordo com o conhecimento sobre amelogênese, sabe-se que a formação do esmalte dentário ocorre por regiões dentárias, e que em um mesmo dente há diferentes fases da amelogênese (NANCI, 2013). A amelogênese inicia-se nas regiões de ponta de cúspide ou incisais e segue em direção à região cervical da coroa dentária (NANCI, 2013) (Figura 1).

Assim, considerando a cronologia de formação dentária e as particularidades de cada dente, a hipótese deste estudo assume que independente da variação cronológica de desenvolvimento entre os PMP, na presença de fatores adversos, em um ponto específico no tempo, ou seja, em uma “janela cronológica”, os PMP serão afetados pela hipomineralização, com uma distribuição espacial de acordo com a cronologia dentária. Isso teoricamente explicaria a similaridade nas regiões de desenvolvimento e simetria das opacidades. Portanto, o objetivo deste estudo observacional foi avaliar se há um padrão de ocorrência das opacidades demarcadas da HMI entre as superfícies dentárias dos primeiros molares permanentes.

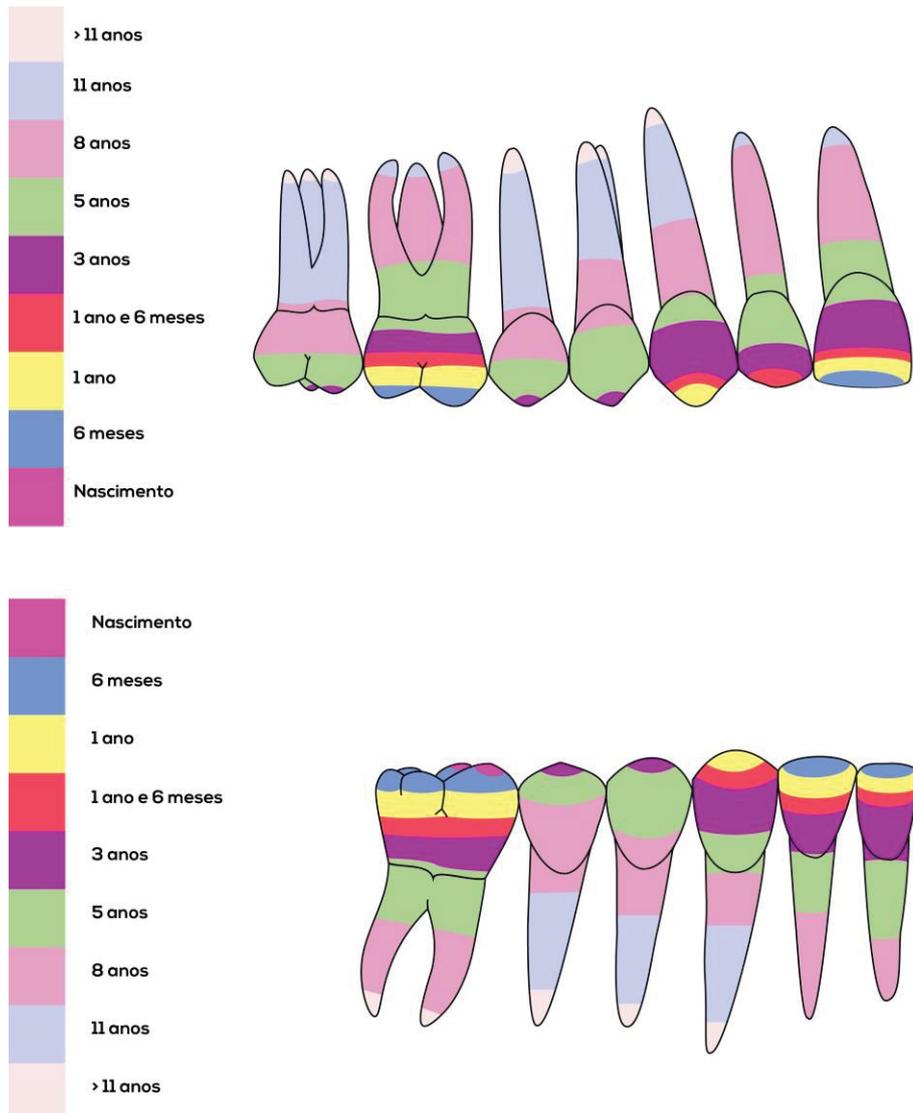


Figura 1. Cronologia de formação dos dentes permanentes. Figura baseada nos dados de McCall e Wald (1940) e Schoroeder (1992).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar se há um padrão de ocorrência das opacidades demarcadas de HMI entre as superfícies dentárias dos primeiros molares permanentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se há coincidência na distribuição das opacidades de HMI entre os PMP superiores e inferiores.
- Descrever o padrão de ocorrência das opacidades entre as superfícies dentárias.
- Descrever o padrão de ocorrência das opacidades nas regiões de cada superfície dentária.

3. METODOLOGIA

3.1. Aspectos Éticos:

Este estudo foi previamente aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa Humana (2.412.156 / 2017) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, bem como pelo Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara (protocolo 11/09). Para participar do estudo, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como as crianças assinaram o Termo de Assentimento. O estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.

3.2. Desenho do estudo:

O estudo em questão é do tipo observacional transversal e foi realizado utilizando-se de imagens de dentes de pacientes em tratamento na clínica de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná (UFPR) bem como da Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). As imagens foram analisadas em duplicata, por um único examinador calibrado, no período de outubro de 2018 a fevereiro de 2020.

3.3. Amostra:

A amostra foi composta por imagens de primeiros molares permanentes (PMP) com HMI de crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 16 anos em tratamento odontológico na clínica de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná (UFPR), cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram incluídos na amostra os dentes acometidos por HMI de acordo com os critérios da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD)(GHANIM; ELFRINK; WEERHEIJM; MARIÑO *et al.*, 2015). Foram excluídas imagens de dentes com HMI previamente restaurados, dentes com HMI com perda de estrutura, dentes em tratamento ortodôntico e dentes com lesões cariosas cavitadas

associadas.

O exame clínico para o diagnóstico, seleção de dentes com HMI e registro fotográfico foi realizado na clínica de Odontopediatria da Universidade Federal do Paraná, por um único examinador previamente calibrado para os critérios de diagnóstico da HMI de acordo com a EAPD, sob luz artificial, com as superfícies dentárias previamente secas e utilizando instrumentais clínicos, como espelho plano e sonda de ponta romba.

Para mapear o padrão de aparecimento das manchas qualitativamente, foram utilizadas fotografias (6.25x, EOS Rebel XTI, Canon, EUA) intraorais oclusais de um banco de dados, feitas previamente de forma padronizada, com uso de afastador e espelho oclusal.

A padronização das fotos foi feita ainda conforme as configurações da câmera: lente macro de distância focal 100mm, com abertura f/2.8. Exposição 1/200s, f/29 e ISO 100.

3.4. Classificação da HMI:

O critério utilizado para o diagnóstico da HMI foi o estabelecido pela EAPD, que divide as diferentes gravidades das lesões em opacidades demarcadas, perda de esmalte pós-eruptivo, restaurações atípicas, lesões cariosas atípicas e dente extraído por HMI (GHANIM; ELFRINK; WEERHEIJM; MARIÑO *et al.*, 2015). Neste estudo, foram incluídos apenas dentes com HMI apresentando o grau leve, isto é, presença de opacidades demarcadas.

3.5. Calibração:

A calibração prévia foi realizada para o diagnóstico da HMI pelos critérios da EAPD. Primeiramente, o examinador foi treinado com embasamento teórico sobre HMI e os critérios EAPD, bem como os códigos utilizados para cada gravidade das manchas. Depois, um exercício de treinamento foi realizado com 20 imagens de dentes acometidos por diferentes gravidades de HMI, outros defeitos de esmalte e de dentes hígidos, projetadas em slideshow.

Posteriormente, a calibração foi feita de forma similar ao treinamento, com exames em duplicata de forma independente, a partir de 30 imagens de dentes acometidos por HMI, outros defeitos de esmalte e de dentes hígidos, projetadas em *slideshow*. Os exames foram realizados com intervalo de uma semana e os resultados foram comparados aos do examinador de referência. Em seguida, os resultados foram analisados estatisticamente de acordo com o cálculo do coeficiente de concordância Kappa. Os valores do Kappa intra e interexaminador obtidos foram, respectivamente, 0,96 e 0,90.

3.6. Análise das imagens:

O examinador calibrado analisou as imagens por meio do software Adobe Photoshop 7.0. A fim de analisar as regiões ou áreas dentárias acometidas pelas opacidades de forma padronizada e evitar possíveis vieses de observação, uma matriz digital dos primeiros molares foi elaborada no software Microsoft Excel 2010, e linhas de referência foram estabelecidas nas superfícies dentárias, que referenciaram proporcionalmente as regiões de cada superfície. Nas superfícies vestibular e lingual, foram estabelecidas duas linhas de referência, as quais delimitavam proporcionalmente as áreas da superfície dentária em oclusal e cervical. A superfície oclusal foi dividida em terços mesial, médio e distal. Já nas proximais, devido à dificuldade de visualização na região cervical, não foi traçada nenhuma linha de referência (Figura 2).

Assim, para o mapeamento das superfícies, o examinador calibrado analisou em duplicata todas as imagens, registrando na matriz digital a presença e/ou ausência de lesões de HMI. Em caso de discordância entre os exames, um consenso com um segundo examinador calibrado foi realizado.

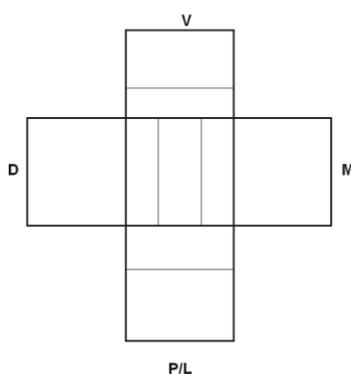


Figura 2. Matriz digital dos PMP, referenciando as regiões de cada superfície do dente.

3.7. Análise estatística:

Os dados registrados na matriz digital foram transferidos para um banco de dados em uma planilha de forma dicotomizada, sendo atribuídos os escores 0 (esmalte normal, ausência de HMI) e 1 (presença de lesão de HMI).

As frequências relativas foram computadas por superfície dentária e pelas regiões em cada superfície. A frequência relativa de ocorrência por superfície foi calculada de duas formas: considerando o total de superfícies por dente e as superfícies acometidas considerando o total de cada superfície analisada por dente.

A fim de calcular a frequência de acometimento por regiões dentárias, considerou-se cada região por dente. Assim, a frequência relativa por região refere-se ao total de regiões acometidas considerando o total de cada região por dente.

Essas frequências foram apresentadas por meio de gráficos de cores, representando a frequência relativa de ocorrência nas superfícies afetadas bem como nas regiões afetadas. A escala dos gráficos variou do azul ao vermelho, de acordo com a frequência calculada (Figura 3). Em seguida, os mapas de cores foram transferidos para gráficos tridimensionais de PMP (Figura 4) no software Paint 3D (EUA).

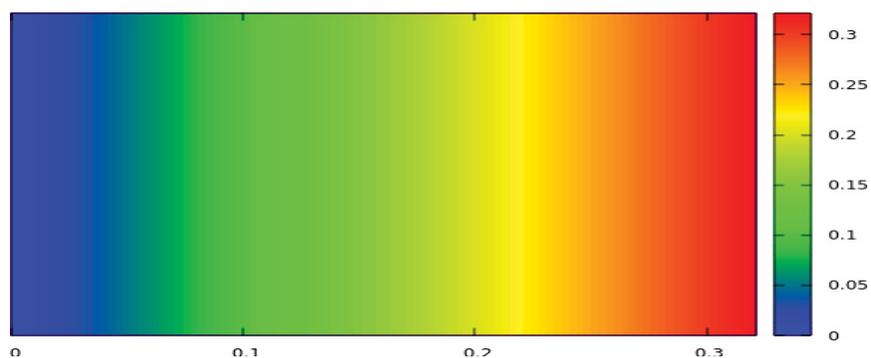


Figura 3. Escala de cores utilizada para elaborar os gráficos.

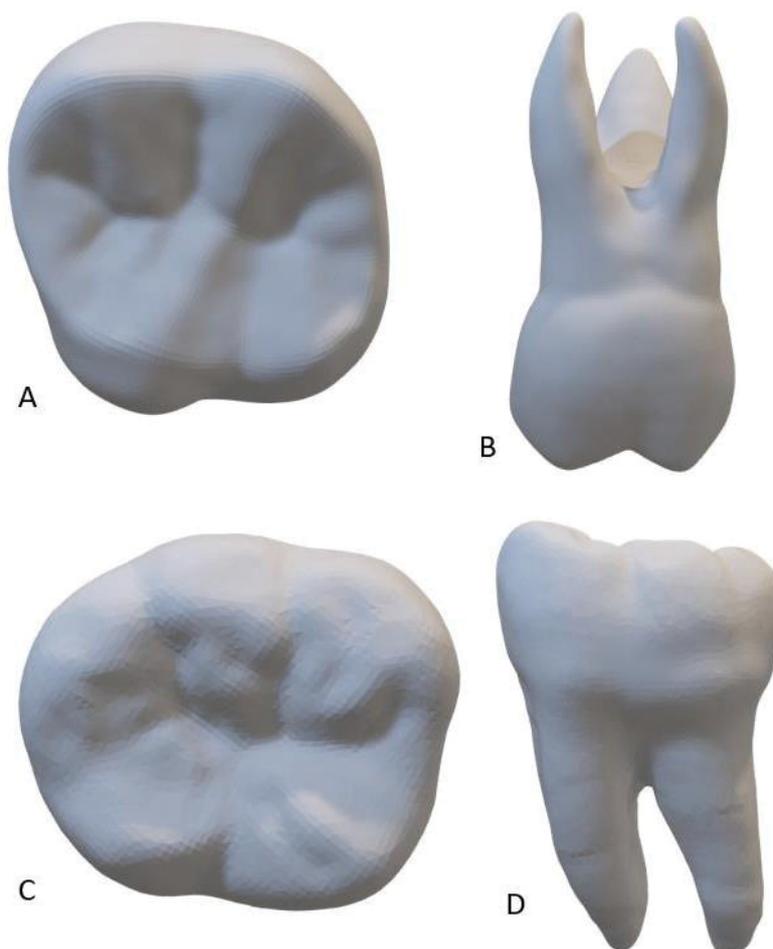


Figura 4. Modelos tridimensionais dos primeiros molares permanentes; Dente 26, vista oclusal (A) e vestibular (B); Dente 46, vista oclusal (C) e vestibular (D).

4. RESULTADOS

Um total de 242 PMP de 89 crianças foi avaliado. Desses, 227 dentes apresentavam HMI. Foram avaliadas 1015 superfícies, que equivale a 89,86% da amostra. Na Tabela 1, observa-se a frequência relativa das superfícies dentárias afetadas pela HMI, considerando o número total dos dentes 16, 26, 36 e 46. Nota-se que superfície oclusal foi a mais afetada pela HMI em todos os primeiros molares permanentes, variando de 94% a 100% dos dentes avaliados.

Nos PMP superiores, a segunda superfície mais afetada foi a palatina, com frequência de 84,5% e 91,4% nos dentes 16 e 26, respectivamente. Nos inferiores, a superfície vestibular foi a segunda superfície mais afetada com 85,4% e 80,7% nos dentes 36 e 46, respectivamente (Tabela 1).

As Figuras 5 a 8 mostram as frequências relativas de superfícies e regiões afetadas pela HMI, considerando o total de superfícies analisadas na amostra de acordo com cada PMP. Entre os dentes 16 e 26, a distribuição das opacidades foi muito semelhante. A superfície oclusal é a mais afetada, seguida da palatina, vestibular, mesial e distal. Nota-se que a ocorrência da opacidade na superfície vestibular dos dentes 16 é maior do que nos dentes 26 (Figura 5).

Quanto à distribuição das opacidades, nos dentes superiores, ficou evidente uma maior coincidência de ocorrência quando comparado aos inferiores. No dente 16, o padrão de distribuição das opacidades foi similar ao 26. As superfícies vestibular e palatina apresentaram taxas de ocorrência similares entre os dois dentes: por volta de 45% na vestibular e de 50% na palatina. Na superfície oclusal, 60% e 50% dessas apresentavam opacidades nos dentes 16 e 26, respectivamente. Nas superfícies proximais, as frequências foram próximas a 30% e 20% nas superfícies mesial e distal, respectivamente (Figura 5).

Nos dentes inferiores, a frequência de opacidade foi menor do que nos superiores em todas as superfícies, exceto em relação a superfície oclusal. No dente 36, a oclusal e vestibular têm frequência relativa próximo de 40%, seguida da lingual em torno de 15%, e mesial e distal também com 15%.

Já no dente 46, a oclusal apresentou opacidade em torno de 50% dessas superfícies. A vestibular em torno de 40%, a lingual próximo a 20%, e as proximais, com 20% na mesial e 15% na distal (Figura 6).

Quanto às regiões das superfícies vestibular, lingual/palatina e oclusal, nota-se que as regiões mais próximas a oclusal foram mais afetadas do que as aquelas próximas a cervical em todos os dentes acometidos (Figuras 7 e 8). Na superfície vestibular, a região próxima a oclusal apresentou-se com opacidade em aproximadamente 20% nos PMP superiores, e 30% nos inferiores. Já no terço cervical, as opacidades estavam presentes em 10% a 15% das superfícies vestibulares em todos os PMP.

A superfície palatina/lingual apresentou padrão similar, com opacidade em 25% no terço oclusal e 20% no terço cervical nos dentes superiores. Nos inferiores, a frequência foi notavelmente menor, mas ainda assim, o mesmo padrão se manteve.

A superfície oclusal teve suas regiões divididas no sentido mesio-distal. Nestas regiões, a ocorrência da HMI não teve grande variação, apresentando opacidades em 25% a 30% em todas as regiões de todos os PMP avaliados (Figuras 7 e 8).

As Figuras 9 e 10 ressaltam o padrão de coincidência de ocorrência das opacidades entre dentes contralaterais superiores nas superfícies oclusal, vestibular, palatina, mesial e distal. Nos inferiores, o padrão de ocorrência é o acometimento oclusal, vestibular, lingual, seguidos de mesial e distal.

A Tabela 2 mostra a relação entre as frequências de acometimento de HMI entre superfícies de cada dente. Nota-se que quando a superfície oclusal está afetada, há coincidência de acometimento em 81,5% a 86,3% das superfícies vestibulares, 64,1% a 91,4% das superfícies linguais/palatinas, de 38,1% a 62,3% das mesiais e 48,3% a 60% das distais. Este padrão de coincidência de aparecimento entre as superfícies segue na oclusal, vestibular, lingual, mesial e distal. Assim, na presença de HMI na superfície mesial, a superfície mais coincidente é a distal.

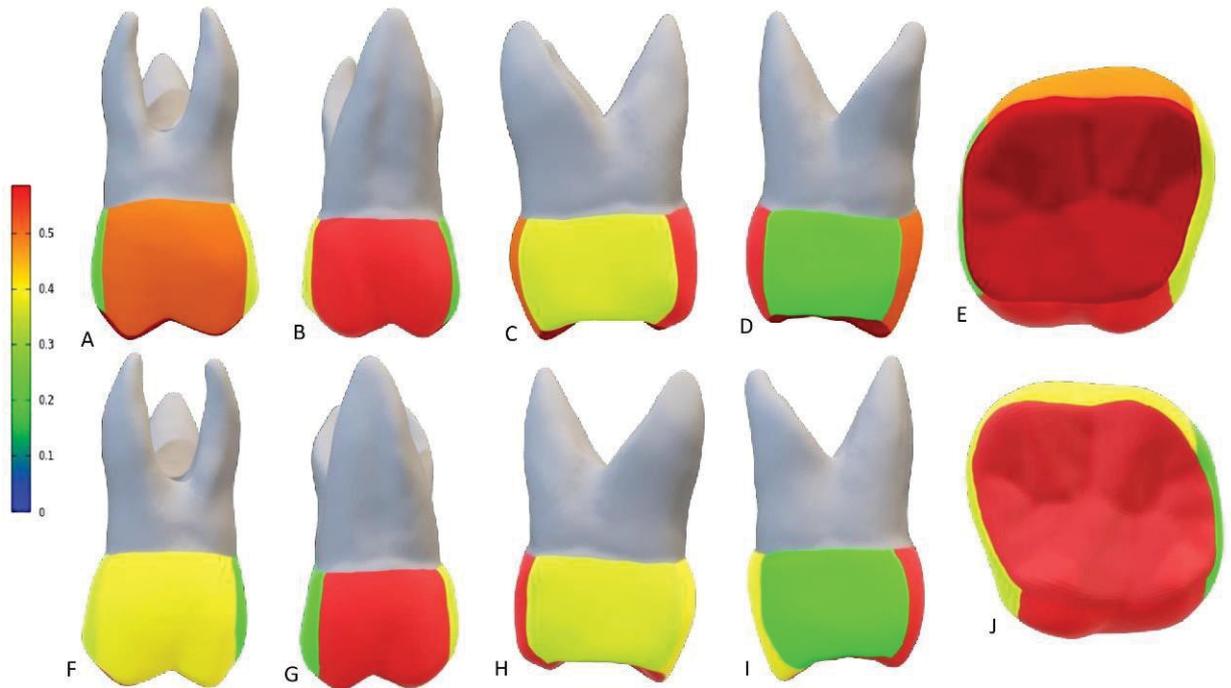


Figura 5. Imagens tridimensionais dos dentes 16 e 26 com a frequência de ocorrência da opacidade por superfícies; Dente 16: (A) Vista vestibular; (B) Vista palatina; (C) Vista mesial; (D) Vista distal; (E) Vista oclusal. Dente 26: (F) Vista vestibular; (G) Vista palatina; (H) Vista mesial; (I) Vista distal; (J) Vista oclusal.

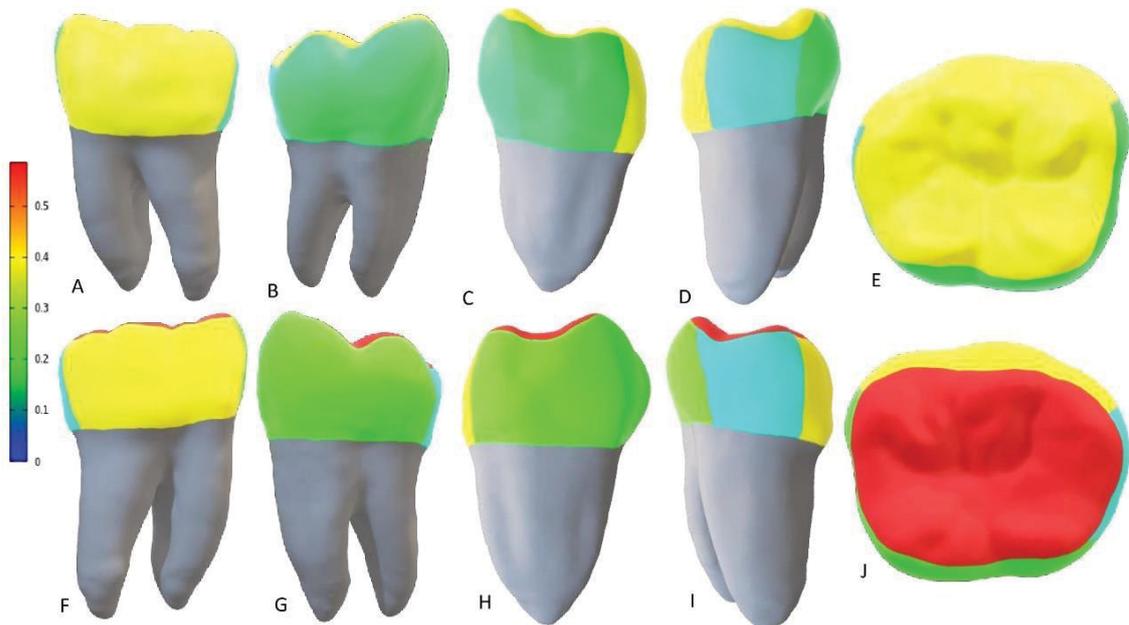


Figura 6. Imagens tridimensionais dos dentes 36 e 46 com a frequência de ocorrência da opacidade por superfícies; Dente 36: (A) Vista vestibular; (B) Vista lingual; (C) Vista mesial; (D) Vista distal; (E) Vista oclusal. Dente 46: (F) Vista vestibular; (G) Vista lingual; (H) Vista mesial; (I) Vista distal; (J) Vista oclusal.

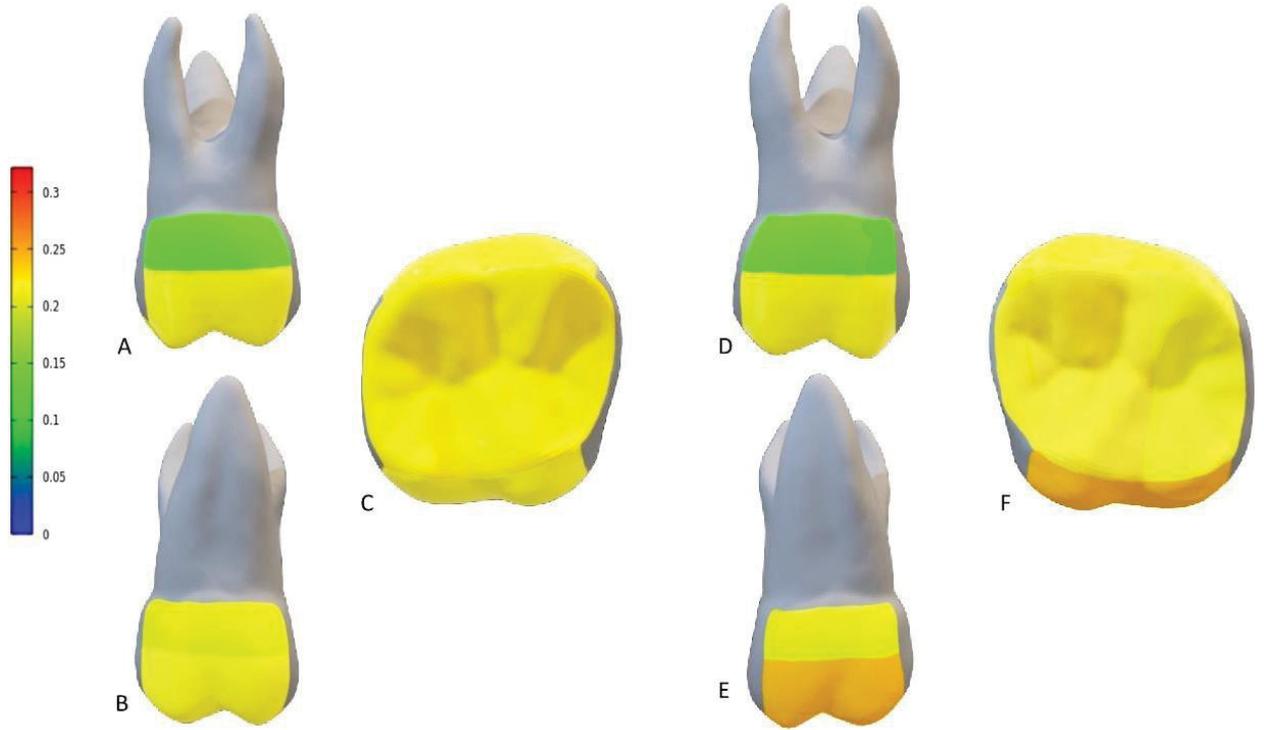


Figura 7. Imagens tridimensionais dos dentes 16 e 26 com a frequência de ocorrência da opacidade por regiões; Dente 16: (A) Vista vestibular: regiões V1 e V2 (vestibular oclusal e vestibular cervical); (B) Vista palatina: regiões P1 e P2 (palatina oclusal e palatina cervical); (C) Vista oclusal: regiões O1, O2 e O3 (oclusal mesial, oclusal média, oclusal distal). Dente 26: (D) Vista vestibular: regiões V1 e V2 (vestibular oclusal e vestibular cervical); (E) Vista palatina: regiões P1 e P2 (palatina oclusal e palatina cervical); (F) Vista oclusal: regiões O1, O2 e O3 (oclusal mesial, oclusal média, oclusal distal).

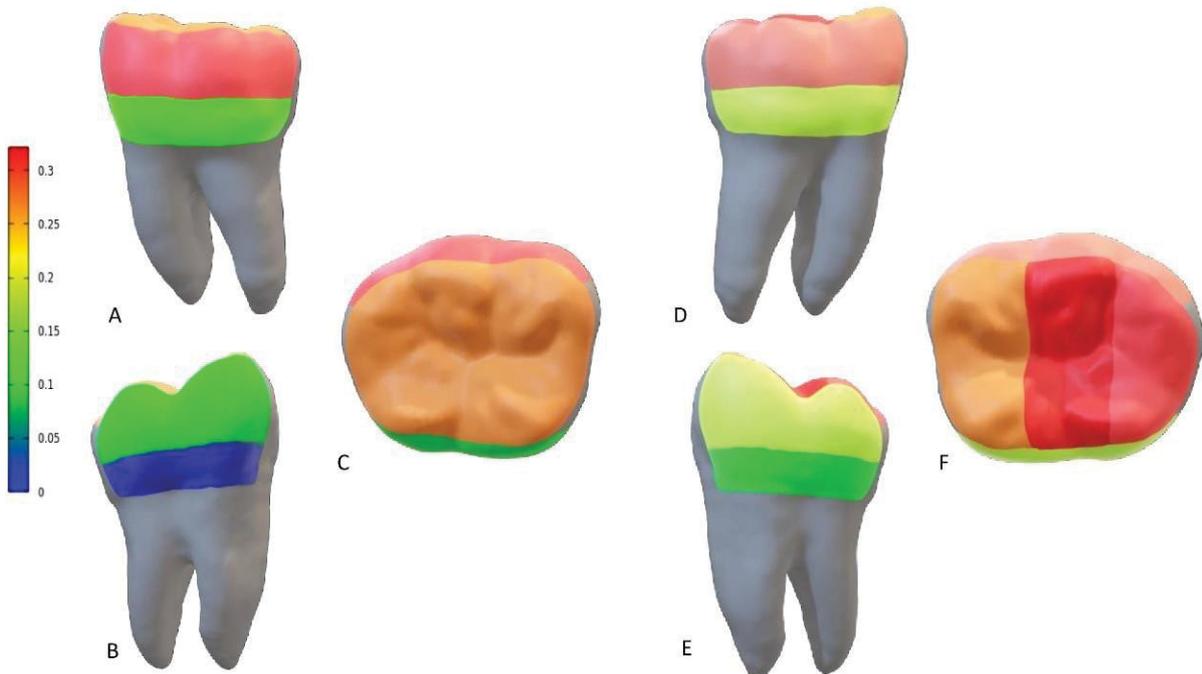


Figura 8. Imagens tridimensionais dos dentes 36 e 46 com a frequência de ocorrência da opacidade por regiões; Dente 36: (A) Vista vestibular: regiões V1 e V2 (vestibular oclusal e vestibular cervical); (B) Vista lingual: regiões L1 e L2 (lingual oclusal e lingual cervical); (C) Vista oclusal: regiões O1, O2 e O3 (oclusal mesial, oclusal média, oclusal distal). Dente 46: (D) Vista vestibular: regiões V1 e V2 (vestibular oclusal e vestibular cervical); (E) Vista lingual: regiões L1 e L2 (lingual oclusal e lingual cervical); (F) Vista oclusal: regiões O1, O2 e O3 (ocluso mesial, oclusal média, oclusal distal).

Tabela 1. Frequência de opacidades nas superfícies e regiões dos PMP afetados pela HMI, considerando o total de cada PMP.

Superfície ou região acometida	16	26	36	46
V (n%)	44 (84,6%)	44 (86,3%)	41 (85,4%)	46 (80,7%)
V1 (n%)	44 (81,5%)	46 (83,6%)	39 (95,1%)	48 (87,3%)
V2 (n%)	26 (63,4%)	26 (59,1%)	15 (38,5%)	25 (51%)
L/P (n%)	49 (84,5%)	53 (91,4%)	18 (64,3%)	26 (63,4%)
L/P1 (n%)	49 (84,5%)	53 (93%)	13 (72,2%)	29 (76,3%)
L/P2 (n%)	34 (65,4%)	38 (70,4%)	4 (40%)	18 (72%)
O (n%)	58 (100%)	59 (100%)	47 (94%)	57 (95%)
O1 (n%)	50 (86,2%)	52 (88,1%)	39 (78%)	47 (79,7%)
O2 (n%)	53 (91,5%)	55 (93,2%)	41 (85,4%)	55 (94,8%)
O3 (n%)	52 (92,9%)	48 (85,7%)	38 (82,6%)	52 (91,2%)
M (n%)	33 (62,3%)	29 (56,9%)	16 (35,6%)	28 (51,9%)
D (n%)	18 (60%)	23 (71,9%)	13 (46,4%)	14 (45,2%)
Total de dentes acometidos	59	59	50	59

V: superfície vestibular; L/P: superfície lingual ou palatina; O: superfície oclusal; M: superfície mesial; D: superfície distal; V1: superfície vestibular região oclusal; V2: superfície vestibular região cervical; L/P1: superfície lingual ou palatina região oclusal; L/P2: superfície lingual ou palatina região cervical; O1: superfície oclusal região mesial; O2: superfície oclusal região média; O3: superfície oclusal região distal.

Tabela 2. Relação da presença de opacidades entre as superfícies.

Superfícies afetadas	Superfície oclusal afetada			
	16 (n%)	26 (n%)	36 (n%)	46 (n%)
Vestibular	44 (84,6%)	44 (86,3%)	38 (84,4%)	44 (81,5%)
Lingual/palatina	49 (84,5%)	53 (91,4%)	18 (66,7%)	25 (64,1%)
Mesial	33 (62,3%)	29 (56,9%)	16 (38,1%)	26 (51%)
Distal	18 (60%)	23 (71,9%)	13 (50%)	14 (48,3%)
Superfícies afetadas	Superfície vestibular afetada			
	16 (n%)	26 (n%)	36 (n%)	46 (n%)
Oclusal	44 (84,6%)	44 (86,3%)	38 (84,4%)	44 (81,5%)
Lingual/palatina	38 (86,4%)	41 (95,3%)	15 (75%)	22 (73,3%)
Mesial	29 (70,7%)	26 (70,3%)	16 (41%)	27 (62,8%)
Distal	17 (70,8%)	18 (72%)	12 (54,5%)	13 (59,1%)
Superfícies afetadas	Superfície lingual/palatina afetada			
	16 (n%)	26 (n%)	36 (n%)	46 (n%)
Oclusal	49 (84,5%)	53 (91,4%)	18 (66,7%)	25 (64,1%)
Vestibular	38 (86,4%)	41 (95,3%)	15 (75%)	22 (73,3%)
Mesial	30 (66,7%)	28 (60,9%)	8 (47,1%)	17 (73,9%)
Distal	18 (64,3%)	21 (72,4%)	6 (50%)	8 (66,7%)
Superfícies afetadas	Superfície mesial afetada			
	16 (n%)	26 (n%)	36 (n%)	46 (n%)
Oclusal	33 (62,3%)	29 (56,9%)	16 (38,1%)	26 (51%)
Vestibular	29 (70,7%)	26 (70,3%)	16 (41%)	27 (62,8%)
Lingual/palatina	30 (66,7%)	28 (60,9%)	8 (41,1%)	17 (73,9%)
Distal	16 (84,2%)	15 (83,3%)	7 (63,6%)	10 (66,7%)
Superfícies afetadas	Superfície distal afetada			
	16 (n%)	26 (n%)	36 (n%)	46 (n%)
Oclusal	18 (60%)	23 (71,9%)	13 (50%)	14 (48,3%)
Vestibular	17 (70,8%)	18 (72%)	12 (54,5%)	13 (59,1%)
Lingual/palatina	18 (64,3%)	21 (72,4%)	6 (50%)	8 (66,7%)
Mesial	16 (84,2%)	15 (83,3%)	7 (63,6%)	10 (66,7%)

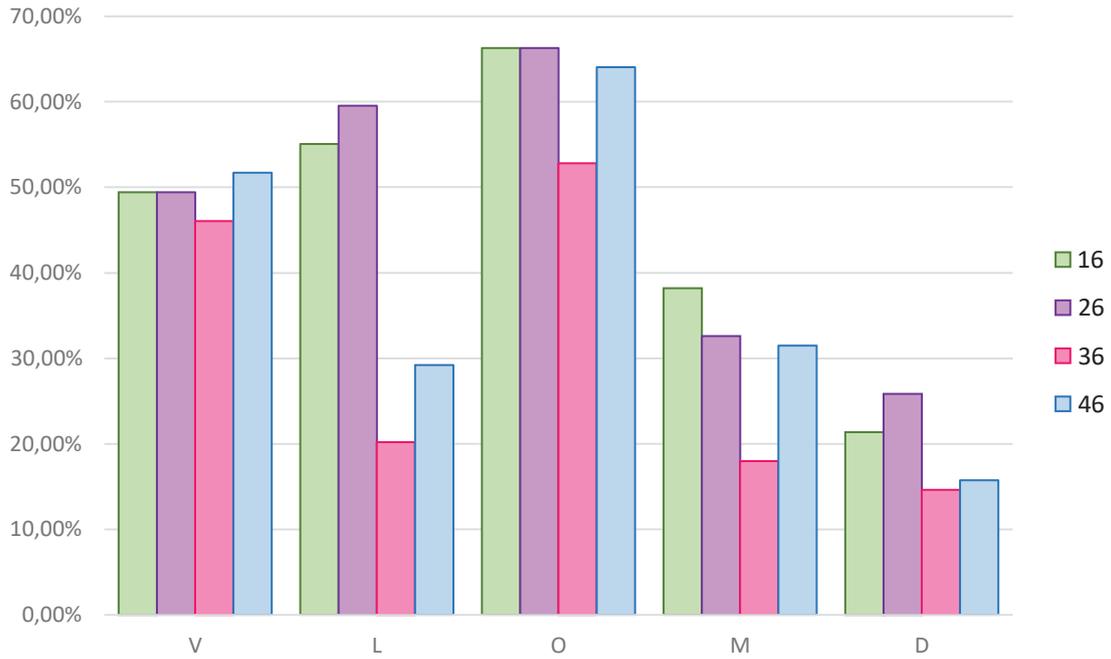


Figura 9. Frequência relativa de ocorrência da opacidade em cada superfície dos PMP, considerando o número total de cada superfície analisada.

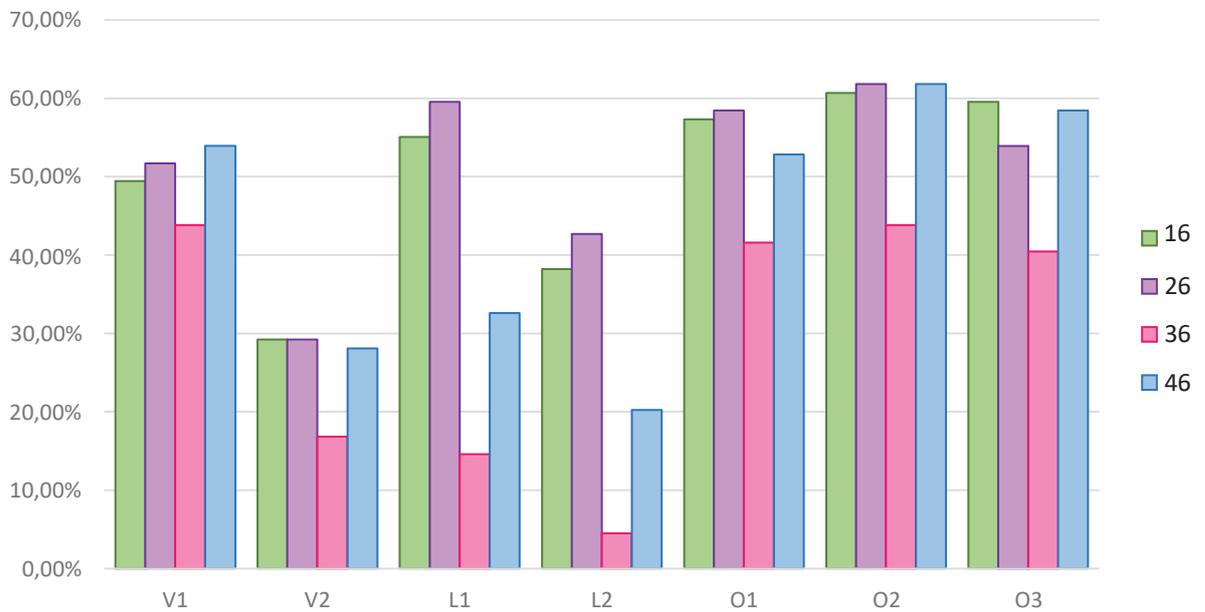


Figura 10. Frequência relativa de ocorrência da opacidade em cada região dos PMP. V1: vestibular oclusal; V2: vestibular cervical; L1: palatina/lingual oclusal; L2: palatina/lingual cervical; O1: oclusal mesial; O2: oclusal média; O3: oclusal distal.

5. DISCUSSÃO

A HMI tem sido definida como um defeito assimétrico devido a sua variada expressão entre os primeiros molares permanentes de um mesmo indivíduo (WEERHEIJM, 2004). No entanto, no presente estudo, quando consideramos a presença de opacidades em primeiros molares permanentes afetados, foi possível observar um padrão de ocorrência. Vieira e Kup (2016) apontam variabilidade entre as características clínicas da HMI, reafirmando a aparência assimétrica quanto aos variados níveis de gravidade com que se apresenta (VIEIRA; KUP, 2016). No entanto, as consequências clínicas deste defeito, como o alto risco de fraturas de esmalte e risco à cárie estão também relacionados a outros fatores extrínsecos ao aparecimento da HMI, como hábitos e fatores individuais do paciente.

A literatura menciona que quanto maior o número de molares afetados, maior o risco de incisivos também estarem afetados (WEERHEIJM, 2004), e que existe a possibilidade de um PMP estar afetado e seu homólogo não (VIEIRA; MANTON, 2019; WEERHEIJM, 2004). Esta variabilidade clínica pode ser justificada pela variabilidade temporal do desenvolvimento dentário entre os dentes. Os fatores etiológicos ambientais e sistêmicos da HMI sugeridos pela literatura (ALALUUSUA, 2010; ALLAZZAM; ALAKI; EL MELIGY, 2014; SILVA; SCURRAH; CRAIG; MANTON *et al.*, 2016; VIEIRA; KUP, 2016; WHATLING; FEARNE, 2008) são pontuais, como febre alta, infecções, ocorrências durante a gestação, alimentação, entre outros. Já em outros defeitos sistêmicos, como a fluorose, o esmalte é exposto a um estímulo constante, a ingestão de alta concentração de flúor, resultando em um defeito com uma simetria aparente (ROZIER, 1994). No caso da HMI, as exposições sistêmicas são pontuais, ou seja, ocorrem em um determinado momento de formação do esmalte, em que há variabilidade do estágio de formação em diferentes dentes, o que pode causar distintas gravidades, indicando uma assimetria clínica (WEERHEIJM, 2004).

Um estudo radiográfico apontou diferenças no tempo de formação do esmalte em dentes homólogos permanentes. Neste estudo, a cronologia de desenvolvimento dentário em crianças de 7 a 11 anos de idade foi avaliada por meio de radiografias panorâmicas. Os pré-molares, segundos e terceiros molares foram acompanhados radiograficamente e comparados a seus homólogos. Os resultados mostraram diferenças de desenvolvimento dentário entre dentes homólogos. Os autores sugerem que estas diferenças podem explicar as diferentes expressões da HMI no mesmo indivíduo (SAHLSTRAND; LITH; HAKEBERG; NORÉN, 2013).

A etiologia da HMI é considerada complexa, de forma que fatores ambientais e sistêmicos interagem com fatores genéticos durante o período de desenvolvimento dos primeiros molares permanentes, isto é, durante o período pré-natal, perinatal e pós natal até os 3 anos de vida (ALALUUSUA, 2010; FATTURI; WAMBIER; CHIBINSKI; ASSUNCAO *et al.*, 2019; SILVA; SCURRAH; CRAIG; MANTON *et al.*, 2016). Há evidência da influência de fatores genéticos na literatura, como polimorfismos dos genes responsáveis pela amelogênese, bem como a resposta imune, estarem associados a maior predisposição a HMI (BUSSANELI; RESTREPO; FRAGELLI; SANTOS- PINTO *et al.*, 2019; JEREMIAS; KORUYUCU; KÜCHLER; BAYRAM *et al.*, 2013; JEREMIAS; PIERRI; SOUZA; FRAGELLI *et al.*, 2016). Dentre os fatores sistêmicos, estudos têm mostrado associação da HMI com doenças respiratórias, febre alta, infecções, uso de medicações, entre outros (ALALUUSUA, 2010; FATTURI; WAMBIER; CHIBINSKI; ASSUNCAO *et al.*, 2019; SILVA; SCURRAH; CRAIG; MANTON *et al.*, 2016).

Um estudo avaliando a concordância de acometimento da HMI entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos encontrou associação de fatores genéticos e ambientais com a ocorrência da HMI. Foi encontrada maior concordância de HMI entre gêmeos monozigóticos, sugerindo o fator genético na etiologia da HMI. Mesmo que os pares de gêmeos são expostos a fatores ambientais muito similares desde a gestação, houve discordâncias quanto aos

dentes afetados num mesmo par de gêmeos (TEIXEIRA; ANDRADE; QUEIROZ; MENDES *et al.*, 2018). O que pode sugerir a diferença temporal de desenvolvimento dos primeiros molares.

No presente estudo, a superfície oclusal foi a mais afetada, seguida de vestibular e palatina, e então mesial e distal, sugerindo que a ocorrência da HMI está relacionada a um padrão de desenvolvimento coronário. Este resultado está em concordância com outros autores que encontraram maior frequência de lesões hipomineralizadas na superfície oclusal, seguida da superfície vestibular (MITTAL; GOYAL; GAUBA; KAPUR, 2014; MULIC; CEHAJIC; TVEIT; STENHAGEN, 2017; OYEDELE; FOLAYAN; ADEKOYA-SOFOWORA; OZIEGBE *et al.*, 2015). Outros estudos, no entanto, encontraram maior ocorrência na superfície vestibular, seguida da superfície oclusal (DA COSTA-SILVA; JEREMIAS; DE SOUZA; CORDEIRO RC *et al.*, 2010; FAGRELL, 2011; SCHMALFUSS; STENHAGEN; TVEIT; CROSSNER *et al.*, 2016; VLACHOU, 2020). Garcia-Margarit *et al.* (2014) encontraram maiores frequências na superfície oclusal nos dentes superiores e vestibular nos dentes inferiores (GARCIA-MARGARIT; CATALÁ-PIZARRO; MONTIEL-COMPANY; ALMERICH-SILLA, 2014). A variabilidade de acometimento entre as superfícies pode ser explicada pela janela cronológica em que o processo da amelogênese foi exposto. Nota-se que há uma maior ocorrência das opacidades em superfícies oclusais e vestibulares.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com a literatura quanto ao menor acometimento da superfície palatina/lingual em comparação com a oclusal e vestibular (DA COSTA-SILVA; JEREMIAS; DE SOUZA; CORDEIRO RC *et al.*, 2010; GARCIA-MARGARIT; CATALÁ-PIZARRO; MONTIEL-COMPANY; ALMERICH-SILLA, 2014; KEVREKIDOU; KOSMA; ARAPOSTATHIS; KOTSANOS, 2015; MULIC; CEHAJIC; TVEIT; STENHAGEN, 2017; OYEDELE; FOLAYAN; ADEKOYA-SOFOWORA; OZIEGBE *et al.*, 2015; SCHMALFUSS; STENHAGEN; TVEIT; CROSSNER *et al.*, 2016). Não foram encontrados estudos

que tenham incluído as superfícies proximais na análise de distribuição das lesões.

Observou-se ainda, que as opacidades em todas as superfícies analisadas, concentram-se principalmente na região mais próxima a oclusal do que na região cervical. Embora ainda não esteja consolidado o motivo de os defeitos de esmalte se concentrarem principalmente nas superfícies oclusal e vestibular (LYGIDAKIS; WONG; JÄLEVIK; VIERROU *et al.*, 2010), geralmente as exposições sistêmicas ocorrem no primeiro ano de vida da criança, quando existe maior susceptibilidade de interferência na amelogênese (ALALUUSUA, 2010), o que pode justificar a maior frequência de acometimento nas áreas mais oclusais (Figura 1).

Estudos mostram relação entre hipomineralização em ponta de cúspide de caninos permanentes e em segundos molares decíduos com HMI (DA SILVA FIGUEIREDO SE; RIBEIRO; DOS SANTOS-PINTO; DE CASSIA LOIOLA CORDEIRO *et al.*, 2017; GAROT; DENIS; DELBOS; MANTON *et al.*, 2018; REYES; FATTURI; MENEZES; FRAIZ; ASSUNÇÃO *et al.*, 2019). Considerando que no primeiro ano de vida da criança há coincidência de formação entre estas estruturas e as regiões oclusais dos PMP e incisais dos incisivos permanentes, os resultados deste estudo corroboram com a hipótese da janela cronológica: exposições sistêmicas durante o primeiro ano de vida da criança poderiam interferir no desenvolvimento destas estruturas.

Considerando a relação de ocorrência da HMI entre as superfícies dentárias, neste estudo foi observado que a HMI ocorre em um padrão, e que há coincidência de ocorrência entre as superfícies. Quando a superfície oclusal está afetada, na maioria dos casos, a vestibular também é afetada, seguida da superfície lingual/palatina e então, superfícies proximais, mesial seguida da distal. Este padrão é confirmado quando toma uma superfície como referência para a definição do percentual de ocorrência das outras superfícies. Isso pode ser justificado pela cronologia de formação dentária, em que a superfície oclusal é a primeira a ser formada, seguida das superfícies

livres e proximais (NANCI, 2013; SAHLSTRAND; LITH; HAKEBERG; NORÉN, 2013).

Não está claro, no entanto, o motivo de os PMP superiores serem mais afetados que os inferiores (LYGIDAKIS; WONG; JÄLEVIK; VIERROU *et al.*, 2010). Nossa hipótese é que esta característica seja justificada pela variação no tempo de formação dos dentes (SAHLSTRAND; LITH; HAKEBERG; NORÉN, 2013).

Apesar de as imagens fotográficas serem padronizadas, a menor frequência de acometimento da HMI nas superfícies proximais pode estar relacionada a dificuldade de observação dessas superfícies em fotografias, sendo uma limitação do presente estudo. Sugere-se que futuros estudos analisem o padrão de ocorrência da HMI por meio do exame clínico. Devido aos critérios de elegibilidade da amostra, presença de opacidade demarcada, sem as consequências clínicas da HMI, nem todos os PMP das crianças foram incluídos, assim, análises considerando o nível do indivíduo não foram realizadas. Para minimizar possíveis vieses de observação, neste estudo o exame foi realizado em duplicata.

6. CONCLUSÃO

Neste estudo, as opacidades da HMI se apresentaram com um padrão de ocorrência nos primeiros molares permanentes. Houve maior frequência nas superfícies oclusais, vestibulares e linguais, seguidas das superfícies mesial e distal em todos os PMP. As opacidades se concentravam nas regiões mais próximas a região oclusal do que cervical. Tal achado sugere que há algum padrão de distribuição das opacidades da HMI de acordo com a cronologia de desenvolvimento dentário. Sugere-se que esses resultados possam contribuir para o entendimento da etiologia da HMI.

7. REFERÊNCIAS

ALALUUSUA, S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: A systematic review. **Eur Arch Paediatr Dent**, 11, n. 2, p. 53-58, Apr 2010.

ALLAZZAM, S. M.; ALAKI, S. M.; EL MELIGY, O. A. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. **Int J Dent**, 2014, p. 234508, 2014.

AMERICANO, G. C.; JACOBSEN, P. E.; SOVIERO, V. M.; HAUBEK, D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. **Int J Paediatr Dent**, 27, n. 1, p. 11-21, Jan 2017.

BIONDI, A. M.; CÓRTESE, S. G.; BABINO, L.; TOSCANO, M. A. Molar incisor hypomineralization: Analysis of asymmetry of lesions. **Acta Odontol Latinoam**, 32, n. 1, p. 44-48, Apr 1 2019.

BUSSANELI, D. G.; RESTREPO, M.; FRAGELLI, C. M. B.; SANTOS-PINTO, L. *et al.* Genes Regulating Immune Response and Amelogenesis Interact in Increasing the Susceptibility to Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Res**, 53, n. 2, p. 217-227, 2019.

CABRAL, R. N.; NYVAD, B.; SOVIERO, V.; FREITAS, E. *et al.* Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. **Clin Oral Investig**, 24, n. 2, p. 727-734, Feb 2020.

CRAWFORD, P. J.; ALDRED, M.; BLOCH-ZUPAN, A. Amelogenesis imperfecta. **Orphanet J Rare Dis**, 2, p. 17, Apr 4 2007.

DA COSTA-SILVA, C. M.; JEREMIAS, F.; DE SOUZA, J. F.; CORDEIRO, R. C. *et al.* Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. **Int J Paediatr Dent**, 20, n. 6, p. 426-434, Nov 2010.

DA SILVA FIGUEIREDO SE, M. J.; RIBEIRO, A. P. D.; DOS SANTOS-PINTO, L. A. M.; DE CASSIA LOIOLA CORDEIRO, R. *et al.* Are Hypomineralized Primary Molars and Canines Associated with Molar-Incisor Hypomineralization? **Pediatr Dent**, 39, n. 7, p. 445-449, Nov 1 2017.

DANTAS-NETA, N. B.; SOARES FIGUEIREDO, M.; LIMA, C. C. B.; BENDO, C. B. *et al.* Factors associated with molar-incisor hypomineralisation in schoolchildren aged 8-10 years: a case-control study. **Int J Paediatr Dent**, 28, n. 6, p. 570-577, Nov 2018.

DE LIMA MDE, D.; ANDRADE, M. J.; DANTAS-NETA, N. B.; ANDRADE, N. S. *et al.* Epidemiologic Study of Molar-incisor Hypomineralization in Schoolchildren in North-eastern Brazil. **Pediatr Dent**, 37, n. 7, p. 513-519, Nov-Dec 2015.

FAGRELL, T. Molar incisor hypomineralization. Morphological and chemical aspects, onset and possible etiological factors. **Swed Dent J Suppl**, n. 216, p. 5, 11-83, 2011.

FAGRELL, T. G.; LINGSTROM, P.; OLSSON, S.; STEINIGER, F. *et al.* Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. **Int J Paediatr Dent**, 18, n. 5, p. 333-340, Sep 2008.

FATTURI, A. L.; WAMBIER, L. M.; CHIBINSKI, A. C.; ASSUNCAO, L. *et al.* A systematic review and meta-analysis of systemic exposure associated with molar incisor hypomineralization. **Community Dent Oral Epidemiol**, May 20 2019.

FRAGELLI, C. M.; SOUZA, J. F.; JEREMIAS, F.; CORDEIRO, R.C. *et al.* Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. **Braz Oral Res**, 29, 2015.

GARCIA-MARGARIT, M.; CATALÁ-PIZARRO, M.; MONTIEL-COMPANY, J. M.; ALMERICH-SILLA, J. M. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. **Int J Paediatr Dent**, 24, n. 1, p. 14-22, Jan 2014.

GAROT, E.; DENIS, A.; DELBOS, Y.; MANTON, D. *et al.* Are hypomineralised lesions on second primary molars (HSPM) a predictive sign of molar incisor hypomineralisation (MIH)? A systematic review and a meta-analysis. **J Dent**, 72, p. 8-13, 05 2018.

GHANIM, A.; ELFRINK, M.; WEERHEIJM, K.; MARIÑO, R. *et al.* A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. **Eur Arch Paediatr Dent**, 16, n. 3, p. 235-246, Jun 2015.

GHANIM, A.; SILVA, M. J.; ELFRINK, M. E. C.; LYGIDAKIS, N. A. *et al.* Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. **Eur Arch Paediatr Dent**, 18, n. 4, p. 225-242, Aug 2017.

HANAN, S. A. **Hipomineralização molar-inciso em escolares da rede municipal da cidade de Manaus (AM)**. Orientador: ZUANON, A. C. C. 2014. 139 f. -, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araraquara.

HERNANDEZ, M.; BOJ, J.; ESPASA, E.; PLANELLS, P. *et al.* Molar-Incisor Hypomineralization: Positive Correlation with Atopic Dermatitis and Food Allergies. **J Clin Pediatr Dent**, 42, n. 5, p. 344-348, 2018.

JALEVIK, B.; KLINGBERG, G. A. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. **Int J Paediatr Dent**, 12, n. 1, p. 24-32, Jan 2002.

JALEVIK, B.; NOREN, J. G. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. **Int J Paediatr Dent**, 10, n. 4, p. 278-289, Dec 2000.

JALEVIK, B.; ODELIUS, H.; DIETZ, W.; NOREN, J. Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. **Arch Oral Biol**, 46, n. 3, p. 239-247, Mar 2001.

JEREMIAS, F.; DE SOUZA, J. F.; SILVA, C. M.; CORDEIRO, R.C. *et al.* Dental caries experience and Molar-Incisor Hypomineralization. **Acta Odontol Scand**, 71, n. 3-4, p. 870-876, May-Jul 2013.

JEREMIAS, F.; KORUYUCU, M.; KUCHLER, E. C.; BAYRAM, M. *et al.* Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. **Arch Oral Biol**, 58, n. 10, p. 1434-1442, Oct 2013.

JEREMIAS, F.; PIERRI, R. A.; SOUZA, J. F.; FRAGELLI, C. M. *et al.* Family-Based Genetic Association for Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Res**, 50, n. 3, p. 310-318, 2016.

KEVREKIDOU, A.; KOSMA, I.; ARAPOSTATHIS, K.; KOTSANOS, N. Molar Incisor Hypomineralization of Eight- and 14-year-old Children: Prevalence, Severity, and Defect Characteristics. **Pediatr Dent**, 37, n. 5, p. 455-461, Sep-Oct 2015.

LYGIDAKIS, N. A.; WONG, F.; JÄLEVIK, B.; VIERROU, A. M. *et al.* Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. **Eur Arch Paediatr Dent**, 11, n. 2, p. 75-81, Apr 2010.

MATHU-MUJU, K.; WRIGHT, J. T. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. **Compend Contin Educ Dent**, 27, n. 11, p. 604-610; quiz 611, Nov 2006.

MEIRELES, S. S.; GOETTEMES, M. L.; CASTRO, K. S.; SAMPAIO, F. C. *et al.* Dental Fluorosis Treatment Can Improve the Individuals' OHRQoL? Results from a Randomized Clinical Trial. **Braz Dent J**, 29, n. 2, p. 109-116, Mar-Apr 2018.

MENONCIN, B. L. V.; PORTELLA, P. D.; RAMOS, B. L. M.; ASSUNCAO, L. *et al.* Dental anxiety in schoolchildren with molar incisor hypomineralization-A population-based cross-sectional study. **Int J Paediatr Dent**, 29, n. 5, p. 615-623, Sep 2019.

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. **Eur Arch Paediatr Dent**, 15, n. 1, p. 11-18, Feb 2014.

MULIC, A.; CEHAJIC, E.; TVEIT, A. B.; STENHAGEN, K. R. How serious is Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) among 8- and 9-year-old children in Bosnia-Herzegovina? A clinical study. **Eur J Paediatr Dent**, 18, n. 2, p. 153-157, Jun 2017.

NANCI, A. **Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure, and Function**. 8th ed. Mobly, 2013.

NEVES, A. B.; AMERICANO, G. C. A.; SOARES, D. V.; SOVIERO, V. M. Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. **Clin Oral Investig**, 23, n. 2, p. 611-615, Feb 2019.

OYEDELE, T. A.; FOLAYAN, M. O.; ADEKOYA-SOFOWORA, C. A.; OZIEGBE, E. O. *et al.* Prevalence, pattern and severity of molar incisor hypomineralisation in 8- to 10-year-old school children in Ile-Ife, Nigeria. **Eur Arch Paediatr Dent**, 16, n. 3, p. 277-282, Jun 2015.

PORTELLA, P. D.; MENONCIN, B. L. V.; DE SOUZA, J. F.; DE MENEZES, J. *et al.* Impact of molar incisor hypomineralization on quality of life in children with early mixed dentition: A hierarchical approach. **Int J Paediatr Dent**, Feb 13 2019.

RAPOSO, F.; DE CARVALHO RODRIGUES, A. C.; LIA, E. N.; LEAL, S. C. Prevalence of Hypersensitivity in Teeth Affected by Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). **Caries Res**, p. 1-7, Jan 24 2019.

REYES, M. R. T.; FATTURI, A. L.; MENEZES, J.; FRAIZ, F. C. *et al.* Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. **Braz Oral Res**, 33, p. e048, Aug 15 2019.

REYES, M. R. T.; FATTURI, A. L.; MENEZES, J.; FRAIZ, F. C. *et al.* Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. **Braz Oral Res**, 33, p. e048, Aug 15 2019.

ROLIM, T. Z. C.; DA COSTA, T. R. F.; WAMBIER, L. M.; CHIBINSKI, A. C. *et al.* Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. **Clin Oral Investig**, Jul 21 2020.

ROZIER, R. G. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. **Adv Dent Res**, 8, n. 1, p. 39-55, Jun 1994.

SAHLSTRAND, P.; LITH, A.; HAKEBERG, M.; NORÉN, J. G. Timing of mineralization of homologues permanent teeth--an evaluation of the dental maturation in panoramic radiographs. **Swed Dent J**, 37, n. 3, p. 111-119, 2013.

SCHMALFUSS, A.; STENHAGEN, K. R.; TVEIT, A. B.; CROSSNER, C. G. *et al.* Canines are affected in 16-year-olds with molar-incisor hypomineralisation (MIH): an epidemiological study based on the Tromsø study: "Fit Futures". **Eur Arch Paediatr Dent**, 17, n. 2, p. 107-113, Apr 2016.

SIDALY, R.; SCHMALFUSS, A.; SKAARE, A. B.; SEHIC, A. *et al.* Five-minute Apgar score ≤ 5 and Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) - a case control study. **BMC Oral Health**, 17, n. 1, p. 25, Jul 22 2016.

SILVA, M. J.; SCURRAH, K. J.; CRAIG, J. M.; MANTON, D. J. *et al.* Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. **Community Dent Oral Epidemiol**, 44, n. 4, p. 342-353, Aug 2016.

SOVIERO, V.; HAUBEK, D.; TRINDADE, C.; DA MATTA, T. *et al.* Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. **Acta Odontol Scand**, 67, n. 3, p. 170-175, 2009.

TEIXEIRA, R.; ANDRADE, N. S.; QUEIROZ, L. C. C.; MENDES, F. M. *et al.* Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. **Int J Paediatr Dent**, 28, n. 2, p. 198-206, Mar 2018.

VIEIRA, A. R.; KUP, E. On the Etiology of Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Res**, 50, n. 2, p. 166-169, 2016 2016.

VIEIRA, A. R.; MANTON, D. J. On the Variable Clinical Presentation of Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Res**, 53, n. 4, p. 482-488, 2019.

VLACHOU, C. **Distribution and morphology of hypomineralisation**

defects in primary teeth. Orientador: KOTSANOS, N. 2020. 74 f. (Postgraduate) - Paediatric Dentistr, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki.

WEERHEIJM, K. L. Molar incisor hypomineralisation (MIH). **Eur J Paediatr Dent**, 4, n. 3, p. 114-120, Sep 2003.

WEERHEIJM, K. L. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. **Dent Update**, 31, n. 1, p. 9-12, Jan-Feb 2004.

WEERHEIJM, K. L.; JALEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar-incisor hypomineralisation. **Caries Res**, 35, n. 5, p. 390-391, Sep-Oct 2001.

WHATLING, R.; FEARNE, J. M. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. **Int J Paediatr Dent**, 18, n. 3, p. 155-162, May 2008.

WRIGHT, J. T.; CARRION, I. A.; MORRIS, C. The molecular basis of hereditary enamel defects in humans. **J Dent Res**, 94, n. 1, p. 52-61, Jan 2015.

ZHAO, D.; DONG, B.; YU, D.; REN, Q. *et al.* The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. **Int J Paediatr Dent**, 28, n. 2, p. 170-179, Mar 2018.

ANEXOS

ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Modalidades terapêuticas na Hipomineralização de Molares e Incisivos. Estudo clínico randomizado e controlado

Pesquisador: Juliana Feltrin de Souza Caparroz

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 78747417.8.0000.0102

Instituição Proponente: Departamento de Estomatologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.412.156

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta as dependências do projeto de pesquisa Modalidades terapêuticas na Hipomineralização de Molares e incisivos. Estudo clínico randomizado controlado encaminhado pelo departamento de estomatologia, tendo como pesquisador principal Juliana Feltrin de Souza Caparroz e como colaboradores Bruna Luiza Maximo Ramos; Tatiane Zahn Cardoso Rolim e José Vitor Nogara Borges de Menezes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do presente estudo longitudinal será avaliar a sobrevida dos tratamentos restauradores e preventivos, respectivamente, em molares e incisivos permanentes com Hipomineralização de Molares e incisivos (HMI), bem como avaliar o impacto dos tratamentos na qualidade de vida e níveis de ansiedade dental das crianças.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos referentes a pesquisa podem incluir divulgação inapropriada dos dados, perda da confidencialidade, desconforto e constrangimento. Em relação aos procedimentos executados pode ocorrer desconforto durante o exame clínico e a realização dos procedimentos restauradores ou referentes a falha clínicas, com necessidade de reintervenção clínica.

Serão tomadas medidas que visem a resguardar a identidade e privacidade dos participantes. Os autores comprometem-se com a não divulgação de dados sigilosos e não utilização dos nomes dos

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

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 2.412.156

participantes, mas sim as iniciais ou um código. O acesso aos dados e às planilhas será exclusivo dos pesquisadores e o acesso às informações será restrito aos mesmos. Em relação aos procedimentos clínicos, os autores comprometem-se em seguir rigorosamente os protocolos clínicos adequados para a execução dos procedimentos, minimizando a possibilidade de desconforto do paciente bem como defalhas que possam levar à necessidade de reintervenção clínica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Todas as pendências foram atendidas

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

todos os termos foram apresentados

Recomendações:

não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Telefone: (41)3360-7259

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

**UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -**



Continuação do Parecer: 2.412.156

Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1011695.pdf	07/11/2017 15:14:18		Aceito
Outros	Projeto_Corrigido.docx	07/11/2017 15:13:51	Bruna Luiza Maximo Ramos	Aceito
Outros	correcao_pendencia.docx	07/11/2017 14:01:42	Bruna Luiza Maximo Ramos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Corrigido.doc	07/11/2017 13:59:33	Bruna Luiza Maximo Ramos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP101017.docx	11/10/2017 09:53:36	Bruna Luiza Maximo Ramos	Aceito
Outros	Checklist.pdf	10/10/2017 15:43:59	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Analise_merito.pdf	10/10/2017 15:42:20	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Concordancia_servicoes.pdf	10/10/2017 15:40:45	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	of_encaminhamento.pdf	10/10/2017 15:40:22	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_publico.pdf	10/10/2017 15:40:08	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	ata_reuniao.pdf	10/10/2017 15:39:25	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	09/10/2017 17:23:00	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	09/10/2017 17:22:47	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	oficio_ata.pdf	09/10/2017 16:09:51	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito

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

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 2.412.156

Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_anuencia_clinica.pdf	09/10/2017 16:09:29	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_responsabilidades.pdf	09/10/2017 16:08:15	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_uso_material.pdf	09/10/2017 16:07:41	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_confidencialidade.pdf	09/10/2017 16:07:21	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_compromisso.pdf	09/10/2017 16:07:02	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	09/10/2017 16:06:04	Juliana Feltrin de Souza Caparroz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 04 de Dezembro de 2017

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 - CRITÉRIOS PARA DIAGNÓSTICO DE HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS SEGUNDO A ACADEMIA EUROPEIA DE ODONTOPEDIATRIA (EAPD).

Diagnóstico	Critério
Opacidade demarcada	Defeito de translucidez do esmalte, apresentando espessura normal e superfície lisa. Pode se apresentar na coloração branca, amarela ou marrom.
Fratura pós-irruptiva	Perda de esmalte pós irrupção. Apresenta bordas irregulares e cortantes e sempre está associada a opacidades demarcadas.
Restauração atípica	Restaurações cujo tamanho e forma não correspondem a um preparo cavitário. Podem se apresentar como restaurações estendidas para a superfície vestibular ou palatina/lingual, e normalmente as bordas apresentam opacidades.
Exodontia por HMI	Ausência de primeiros molares em uma dentição aparentemente saudável, podendo ou não apresentar opacidades em incisivos; Opacidades ou restaurações atípicas em molares permanentes combinado a ausência de um primeiro molar.
Não irrompido	Dente a ser examinado não irrompido.

ANEXO 3 – RELAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE OPACIDADES DEMARCADAS ENTRE AS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS DOS PMP.

Dente 16	Dente 26			Valor de P
Superfície V				0,063*
Superfície V	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	28 (87,5%)	4 (12,5%)	32 (100%)	
Não	3 (50%)	3 (50%)	6 (100%)	
Total	31 (81,6%)	7 (18,4%)	38 (100%)	
Superfície P				0,001*
Superfície P	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	41 (100%)	0 (0%)	41 (100%)	
Não	3 (50%)	3 (50%)	6 (100%)	
Total	44 (93,6%)	3 (6,4%)	47 (100%)	
Superfície O				-
Superfície O	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	47 (100%)	-	47 (100%)	
Não	-	-	-	
Total	47 (100%)	-	-	
Superfície M				0,037
Superfície M	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100%)	
Não	6 (37,5%)	10 (62,5%)	16 (100%)	
Total	23 (57,5%)	17 (42,5%)	40 (100%)	
Superfície D				0,004*
Superfície D	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	12 (100%)	0 (0%)	12 (100%)	
Não	3 (37,5%)	5 (62,5%)	8 (100%)	
Total	15 (75%)	5 (25%)	20 (100%)	

*Teste Exato de Fisher. Nível de significância 0,05.

ANEXO 3 – CONTINUAÇÃO: RELAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE OPACIDADES DEMARCADAS ENTRE AS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS DOS PMP.

Dente 36	Dente 46			Valor de P*
Superfície V				0,089*
Superfície V	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	28 (93,3%)	2 (40%)	30 (100%)	
Não	3 (60%)	2 (40%)	5 (100%)	
Total	31 (88,6%)	4 (11,4%)	35 (100%)	
Superfície L				0,117*
Superfície L	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	10 (83,3%)	2 (16,7%)	12 (100%)	
Não	2 (40%)	3 (60%)	5 (100%)	
Total	12 (70,6%)	5 (29,4%)	17 (100%)	
Superfície O				0,110*
Superfície O	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	33 (97,1%)	1 (2,9%)	34 (100%)	
Não	1 (50%)	1 (50%)	2 (100%)	
Total	34 (94,4%)	2 (5,6%)	36 (100%)	
Superfície M				0,708*
Superfície M	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	7 (63,6%)	4 (36,4%)	11(100%)	
Não	10 (52,6%)	9 (47,4%)	19 (100%)	
Total	17 (56,7%)	13(43,3%)	30 (100%)	
Superfície D				0,286*
Superfície D	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100%)	
Não	2 (33,3%)	4 (66,7%)	6 (100%)	
Total	7 (53,8%)	6 (46,2%)	13 (100%)	

*Teste Exato de Fisher. Nível de significância 0,05.

ANEXO 3 – CONTINUAÇÃO: RELAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE OPACIDADES DEMARCADAS ENTRE AS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS DOS PMP.

Dente 16	Dente 46			Valor de P*
Superfície V				1*
Superfície V	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	28 (84,8%)	5 (15,2%)	33 (100%)	
Não	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6 (100%)	
Total	33 (84,6%)	6 (15,4%)	39 (100%)	
Superfície L				1*
Superfície P	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	16 (72,7%)	6 (27,3%)	22 (100%)	
Não	4 (80%)	1 (20%)	5 (100%)	
Total	20 (74,1%)	7 (25,9%)	27 (100%)	
Superfície O				-
Superfície O	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	40 (95,2%)	2 (4,8%)	42 (100%)	
Não	-	-	-	
Total	-	-	-	
Superfície M				0,638
Superfície M	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	12 (54,5%)	10 (45,5%)	22 (100%)	
Não	7 (46,7%)	8 (53,3%)	15 (100%)	
Total	19 (51,4%)	18 (48,6%)	37 (100%)	
Superfície D				0,286*
Superfície D	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100%)	
Não	2 (33,3%)	4 (66,7%)	6 (100%)	
Total	7 (53,8%)	6 (46,2%)	13 (100%)	

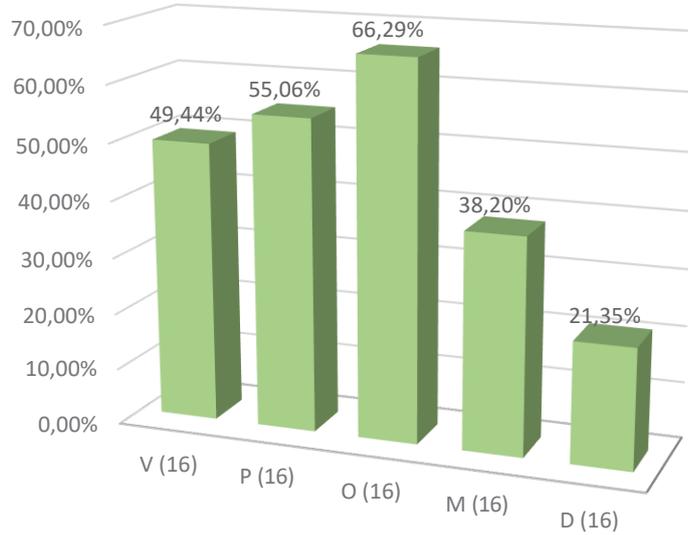
*Teste Exato de Fisher. Nível de significância 0,05.

ANEXO 3 – CONTINUAÇÃO: RELAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE OPACIDADES DEMARCADAS ENTRE AS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS DOS PMP.

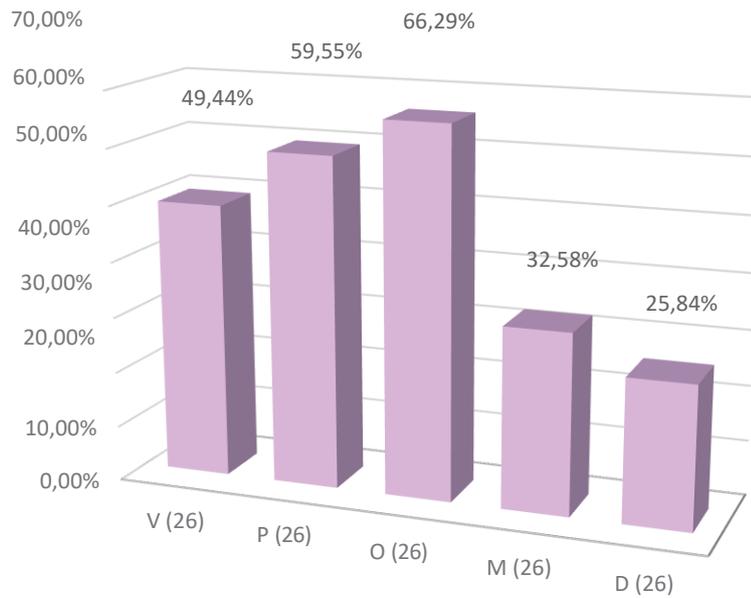
Dente 26	Dente 36			Valor de P*
Superfície V				1*
Superfície V	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	26 (86,7%)	4 (13,3%)	30 (100%)	
Não	3 (100%)	0 (0%)	3 (100%)	
Total	29 (87,9%)	4 (12,1%)	33 (100%)	
Superfície L				-
Superfície P	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	14 (70%)	6 (10%)	20 (100%)	
Não	-	-	-	
Total	-	-	-	
Superfície O				-
Superfície O	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	35 (92,1%)	3 (7,9%)	38 (100%)	
Não	-	-	-	
Total	-	-	-	
Superfície M				1*
Superfície M	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	9 (42,9%)	12 (57,1%)	21 (100%)	
Não	4 (40%)	6 (60%)	10 (100%)	
Total	13 (41,9%)	18 (58,1%)	31 (100%)	
Superfície D				1*
Superfície D	Sim N (%)	Não N (%)	Total N (%)	
Sim	6 (50%)	6 (50%)	12 (100%)	
Não	1 (100%)	0(0%)	1 (100%)	
Total	7 (53,8%)	6 (46,2%)	13 (100%)	

*Teste Exato de Fisher. Nível de significância 0,05.

ANEXO 4 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS OPACIDADES NAS SUPERFÍCIES DOS PMP.

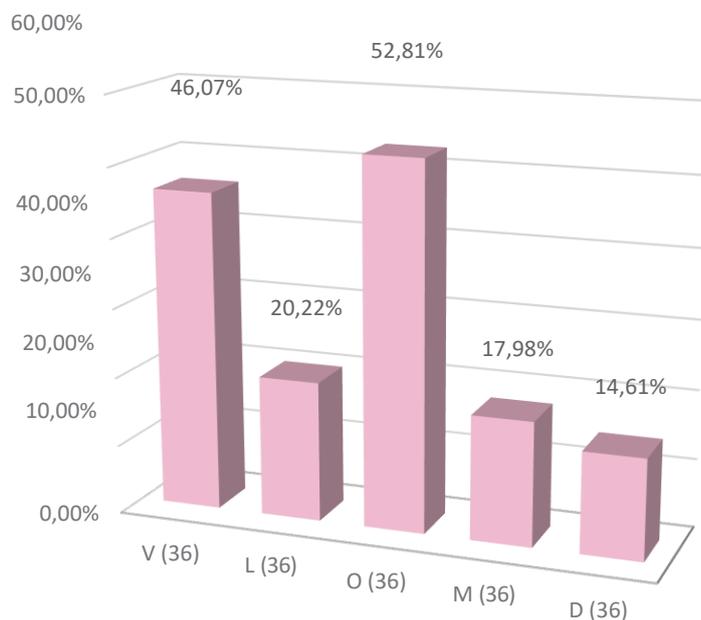


Porcentagem de acometimento das superfícies do dente 16 considerando 54 superfícies vestibulares, 60 superfícies palatinas, 60 superfícies oclusais, 55 superfícies mesiais e 32 superfícies distais.

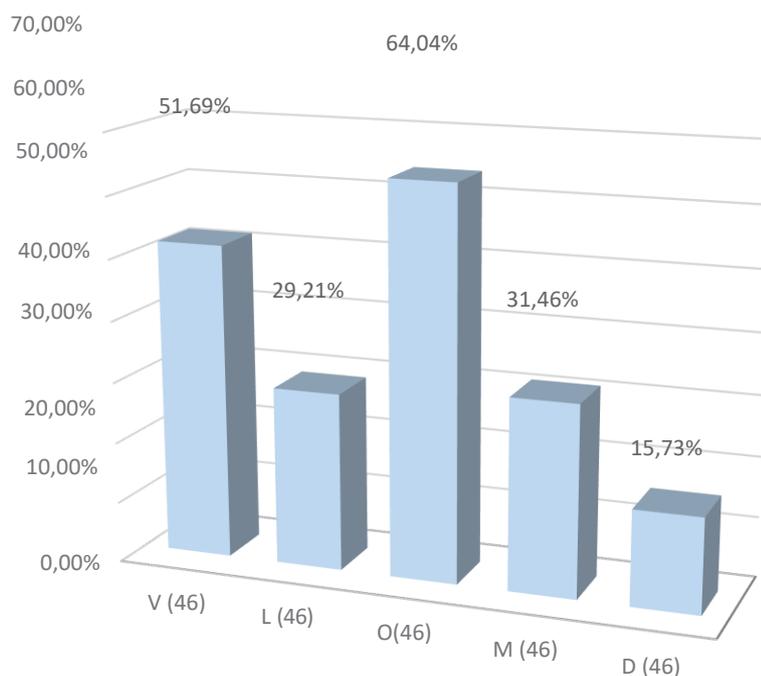


Porcentagem de acometimento das superfícies do dente 26 considerando 55 superfícies vestibulares, 62 superfícies palatinas, 63 superfícies oclusais, 55 superfícies mesiais e 36 superfícies distais.

ANEXO 4 – CONTINUAÇÃO: FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS OPACIDADES NAS SUPERFÍCIES DOS PMP.

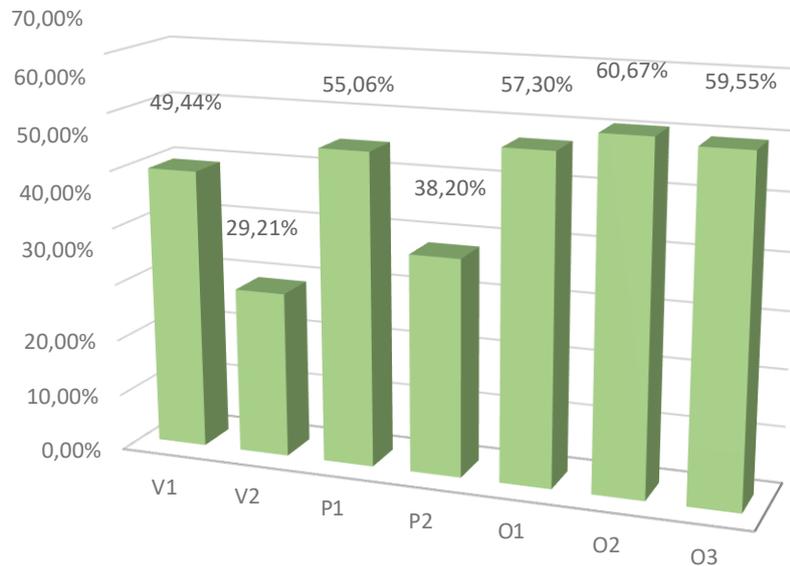


Porcentagem de acometimento das superfícies do dente 36 considerando 55 superfícies vestibulares, 35 superfícies linguais, 57 superfícies oclusais, 52 superfícies mesiais e 34 superfícies distais.



Porcentagem de acometimento das superfícies do dente 46 considerando 59 superfícies vestibulares, 42 superfícies linguais, 62 superfícies oclusais, 56 superfícies mesiais e 31 superfícies distais.

ANEXO 5 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS OPACIDADES NAS REGIÕES DOS PMP.

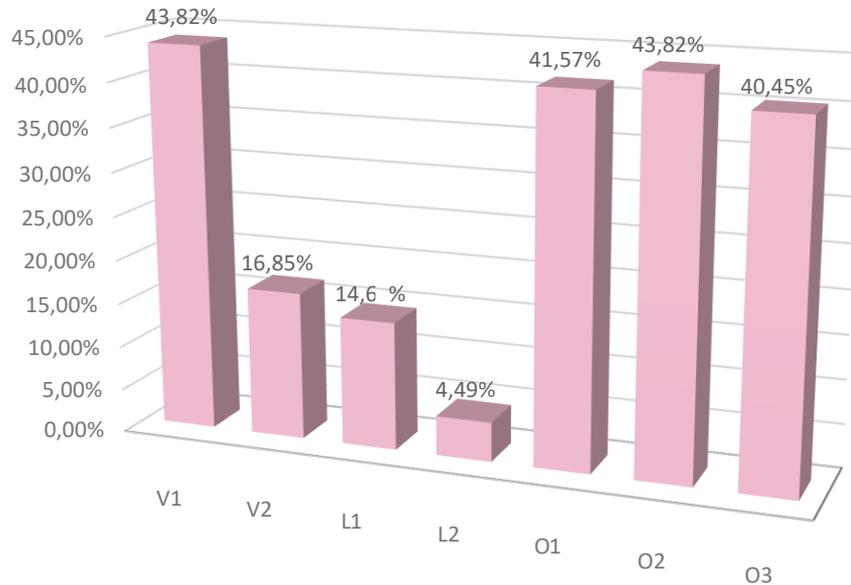


Distribuição de acometimento entre as regiões afetadas das superfícies do dente 16. V1: vestibular oclusal; V2: vestibular cervical; P1: palatina oclusal; P2: palatina cervical; O1: oclusal mesial; O2: oclusal média; O3: oclusal distal. Porcentagem calculada considerando o total de 56 regiões V1, 41 regiões V2, 60 regiões P1, 52 regiões P2, 60 regiões O1, 59 regiões O2 e 57 regiões O3.

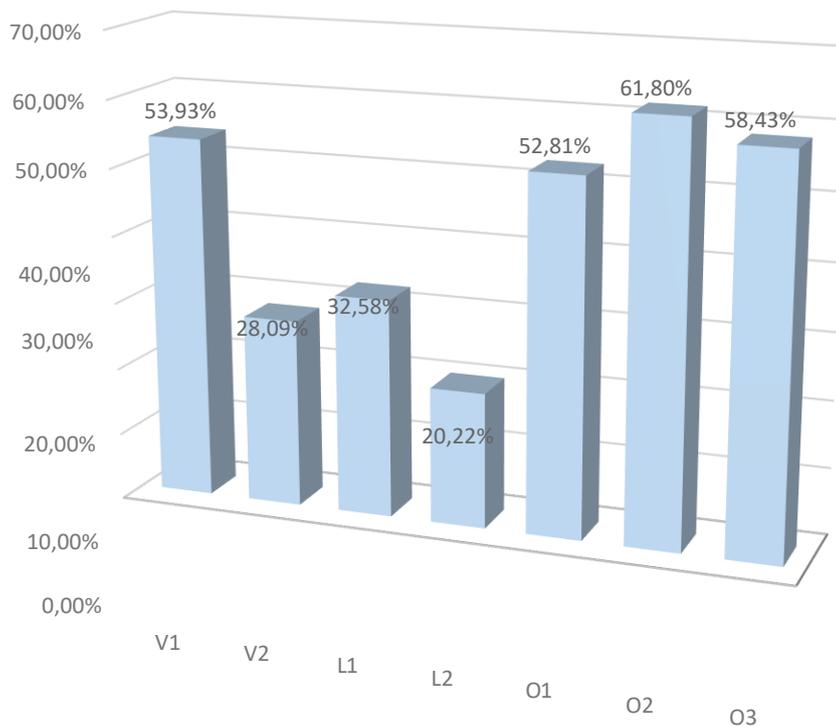


Distribuição de acometimento entre as regiões afetadas das superfícies do dente 26. V1: vestibular oclusal; V2: vestibular cervical; P1: palatina oclusal; P2: palatina cervical; O1: oclusal mesial; O2: oclusal média; O3: oclusal distal. Porcentagem calculada considerando o total de 59 regiões V1, 45 regiões V2, 61 regiões P1, 55 regiões P2, 63 regiões O1, 60 regiões O2 e 57 regiões O3.

ANEXO 5 – CONTINUAÇÃO: FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS OPACIDADES NAS REGIÕES DOS PMP.



Distribuição de acometimento entre as regiões afetadas das superfícies do dente 36. V1: vestibular oclusal; V2: vestibular cervical; L1: lingual oclusal; L2: lingual cervical; O1: oclusal mesial; O2: oclusal média; O3: oclusal distal. Porcentagem calculada considerando o total de 48 regiões V1, 40 regiões V2, 24 regiões L1, 11 regiões L2, 54 regiões O1, 47 regiões O2 e 44 regiões O3.



Distribuição de acometimento entre as regiões afetadas das superfícies do dente 46. V1: vestibular oclusal; V2: vestibular cervical; L1: lingual oclusal; L2: lingual cervical; O1: oclusal mesial; O2: oclusal média; O3: oclusal distal. Porcentagem calculada considerando o total de 57 regiões V1, 51 regiões V2, 39 regiões L1, 26 regiões L2, 61 regiões O1, 60 regiões O2 e 59 regiões O3.