

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



TESE DE DOUTORADO

Efetividade da técnica de infiltração resinosa na redução da hipersensibilidade dentária e da ocorrência de fraturas pós-eruptivas associadas à hipomineralização molar-incisivo (HMI)

Fernanda Raposo

Brasília, 25 de Outubro de 2023

Fernanda Raposo

Efetividade da técnica de infiltração resinosa na redução da hipersensibilidade dentária e da ocorrência de fraturas pós-eruptivas associadas à hipomineralização molar-incisivo (HMI)

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção de título de Doutor em Odontologia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Soraya Coelho Leal

BRASÍLIA, 2023

Fernanda Raposo

**Efetividade da técnica de infiltração resinosa na redução da hipersensibilidade dentária e da ocorrência de fraturas pós-eruptivas associadas à hipomine-
ralização molar-incisivo (HMI)**

Tese aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Data da defesa: 25/10/2023

Banca examinadora:

Profa. Dra. Soraya Coelho Leal (Orientador)

Profa. Dra. Eliana Mitsue Takeshita

Prof. Dr. Fabrício Kitazono de Carvalho

Profa. Dra. Camila Maria Bullio Fragelli

À toda minha família.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha saúde, por intuir minhas decisões e iluminar meu caminho, abençoando cada etapa dessa jornada.

À minha mãe e minha avó, responsáveis pela minha formação pessoal e profissional. Obrigada por serem fonte inesgotável de amor e motivação e por sempre apoiarem cada passo rumo à realização dos meus sonhos. Vocês são donas de todas as minhas conquistas!

À todos os colegas que a pós graduação me deu, especialmente às grandes amigas: Ana Cristina e Lúcia Baumotte. Vocês foram fundamentais e tornaram o processo mais leve. Sou extremamente grata pelos inúmeros momentos e aprendizados compartilhados. A amizade de vocês é um grande presente.

Aos meus amigos, por sempre estarem presentes, torcendo por mim. É maravilhoso saber que posso contar com cada um de vocês.

Ao meu eterno professor e amigo Edécio. Obrigada por cada oportunidade, por sempre ter confiado em mim e por nunca permitir que eu duvidasse do meu potencial. Você é um grande exemplo e eu me sinto muito honrada por ainda ter a oportunidade de continuar aprendendo com você.

À professora Soraya, minha orientadora e minha MAIOR inspiração profissional. Ter sido acompanhada por você ao longo de todo esse tempo é motivo de MUITO orgulho para mim! Obrigada pelo acolhimento, pela paciência e por cada ensinamento desde a graduação. Não tenho palavras para expressar a minha gratidão por ter tido a oportunidade de caminhar ao seu lado ao longo desses quase 10 anos. Mil vezes obrigada por ter ajudado a construir cada etapa da minha trajetória acadêmica!

Aos professores da banca examinadora, pelas ricas contribuições com o nosso trabalho. Vocês são grandes referências e coroaram de maneira brilhante a finalização deste ciclo tão importante.

Aos participantes da pesquisa. Sem vocês, nada seria possível. Este trabalho é por vocês e para vocês!

"Os sonhos são como uma bússola, indicando os caminhos que seguiremos e as metas que queremos alcançar. São eles que nos impulsionam, nos fortalecem e nos permitem crescer. "

Augusto Cury

RESUMO

Introdução: A hipomineralização molar-incisivo (HMI) é um defeito de desenvolvimento do esmalte qualitativo e que traz diversos desafios quanto ao manejo clínico em virtude das particularidades estruturais e químicas dos dentes acometidos. A elevada porosidade do esmalte hipomineralizado associada aos esforços mastigatórios podem ocasionar fraturas pós eruptivas (FPEs), as quais favorecem o acúmulo de biofilme e, conseqüentemente, o desenvolvimento de lesões de cárie. Também é possível que pacientes reportem hipersensibilidade dentária (HD) perante estímulos térmicos e/ou mecânicos, mesmo quando ainda não existe desintegração do esmalte. **Objetivo:** Avaliar a efetividade do infiltrante resinoso, selante ionomérico e verniz fluoretado na redução das FPEs e da HD em molares permanentes afetados pela HMI. **Métodos:** A amostra foi extraída de um levantamento epidemiológico realizado em 6 escolas públicas no Paranoá/DF, Brasil. Após triagem inicial, crianças que possuíam ao menos um primeiro molar permanente afetado pela HMI, passaram por um exame clínico detalhado para avaliação de cárie e HMI, utilizando-se os critérios Nyvad e *Molar Incisor Hypomineralization - severity scoring system* (MIH-SSS), respectivamente. Também foi realizada a avaliação da HD ao jato de ar e a um estímulo tátil, por meio das escalas *Shiff cold air sensitivity scale* (SCASS) e visual analógica (EVA). Na seqüência, molares com HMI sem FPE foram randomizados de acordo com a cor (branca x amarela) e a localização (superfície livre x oclusal) da opacidade, e alocados nos seguintes grupos de tratamento: infiltrante resinoso (teste) e verniz de flúor/selante ionomérico (controle). Seis meses após a implementação dos tratamentos, nova avaliação utilizando-se os critérios Nyvad e MIH-SSS foi realizada. Para a análise da intensidade dolorosa por meio da escala EVA, foram empregados modelos lineares com efeitos mistos e interceptos aleatórios, em que as unidades de análise (dentes) foram aninhados em agrupamentos (pacientes). Para a análise da reação dos voluntários por meio da escala SCASS, os modelos empregados foram lineares mistos generalizados com logito cumulativo de interceptos aleatórios. Foram calculados os valores de log odds, para prever a probabilidade de fratura versus não fratura por tipo de tratamento, posição do dente e superfície na qual a opacidade estava localizada. **Resultados:** Um total de 46 molares foram tratados em 26 crianças com idade média 8,15 anos ($\pm 0,79$). Foram reavaliados 41 dentes, sendo que aqueles que receberam infiltrante apresentaram log de chance de não fraturarem no período de 6 meses em média 3,13 ($\pm 1,13$) vezes maior do que dentes selados e que receberam verniz de flúor ($p=0,012$). Molares de crianças com atividade de cárie apresentam uma chance de fratura 21 vezes maior que aquelas sem cárie ativa no baseline (OR=21,26; IC 95 2,20-205,26; $p=0,0082$). Não foi observada associação significativa entre cor ou localização da opacidade e ocorrência de fratura. Quanto à HD, os valores médios de intensidade dolorosa tanto ao estímulo de ar quanto à sondagem foram significativamente maiores no grupo controle em comparação ao grupo teste no baseline ($p=0,0091$; $p=0,0460$), no pós- imediato ($p=0,0134$; $p=0,3356$) e aos 6 meses ($p=0,0043$; $p=0,0570$), respectivamente. Aos 6 meses, a chance de pacientes do grupo teste estarem numa categoria de baixo estímulo de dor foi aproximadamente duas vezes a chance daqueles do grupo controle, em comparação ao baseline (OR=2,24; $p=0,355$). **Conclusão:** O infiltrante resinoso foi efetivo na redução de FPEs e da HD em molares afetados pela HMI após 6 meses de acompanhamento. Tempo de seguimento maior é necessário para avaliar efeitos de longo prazo.

Palavras-chaves: Hipomineralização molar-incisivo; tratamento; hipersensibilidade dentária;

ABSTRACT

Introduction: Molar-incisor hypomineralization (MIH) is a qualitative enamel development defect that presents several challenges in terms of clinical management, due to the structural and chemical particularities of affected teeth. The high porosity of the hypomineralized enamel associated with chewing efforts may cause post-eruptive breakdown (PEBs), which favor the accumulation of biofilm and, consequently, the development of caries lesions. Furthermore, it is also possible that patients report dental hypersensitivity (DH) to thermal and/or mechanical stimuli, even when there is no enamel's disintegration yet. **Aim:** To evaluate the effectiveness of resin infiltration, ionomeric sealant and fluoride varnish in reducing PEBs and DH in MIH-affected molars. **Methods:** The sample was extracted from an epidemiological survey carried out in 6 public schools in Paranoá/DF, Brazil. After the initial screening, children having at least one first permanent MIH-affected molar were submitted to a detailed clinical examination to evaluate dental caries and MIH, using the Nyvad and Molar Incisor Hypomineralization - severity scoring system (MIH-SSS) criteria, respectively. An assessment for DH to the air jet and to a tactile stimulus was also carried out, using the Shiff cold air sensitivity scale (SCASS) and the visual analog scale (VAS). Subsequently, molars with MIH without PEBs were randomized according to the color (white x yellow) and location (free x occlusal surface) of the opacity, and allocated into the following treatment groups: resinous infiltration (test) and fluoride varnish/ionomeric sealant (control). Six months after implementing the treatments, a new assessment using the Nyvad and MIH-SSS criteria was performed. To analyze pain intensity using the VAS scale, linear models with mixed effects and random intercepts were used, in which the analysis units (teeth) were nested in clusters (patients). To analyze the volunteers' reaction using the SCASS scale, the models used were generalized mixed linear with cumulative logit of random intercepts. Log odds values were calculated to predict the probability of fracture versus non-fracture by type of treatment, tooth position and surface on which the opacity was located. **Results:** A total of 46 molars were treated in 26 children with a mean age of 8.15 years (± 0.79). Forty-one teeth were re-evaluated, of which those that received infiltration having a log chance of not breaking within a period of 6 months in average 3.13 (± 1.13) times greater than sealed teeth and teeth that received fluoride varnish ($p=0.012$). Molars of children with caries activity had 21 times greater chance of breaking than those without active lesions at baseline (OR=21.26; CI 95 2.20-205.26; $p=0.0082$). No significant association was observed between color or location of the opacity and PEB. As for DH, the mean pain intensity values for both air stimulation and probing were significantly higher in the control group compared to the test group at baseline ($p=0.0091$; $p=0.0460$), in the immediate post-treatment ($p=0.0134$; $p=0.3356$) and at 6 months ($p=0.0043$; $p=0.0570$), respectively. At 6 months, the chance of patients in the test group being in a lower category of pain stimulus, was approximately twice the chance of those in the control group, in comparison with baseline (OR=2.24; $p=0.0355$). **Conclusion:** The resinous infiltrant was effective in reducing PEBs and DH in MIH-affected molars after 6 months. Longer follow-up periods are required to assess long term effect.

Keywords: Molar Hypomineralization; treatment; dental hypersensitivity

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DDE - Defeitos de desenvolvimento de esmalte

HMI- Hipomineralização molar-incisivo

HD- Hipersensibilidade dentária

NaF - Fluoreto de sódio

CPP-ACP - *Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate*

FPE - Fratura pós-eruptiva

HSPM- *Hypomineralized second primary molars*

ART- *Atraumatic restorative treatment*

CIV - Cimento de ionômero de vidro

SCASS - *Schiff cold air sensitivity scale*

EVA - Escala visual analógica

Nd:YAG - *Neodymium-doped yttrium aluminium garnet*

CaGP- Glocerofosfato de cálcio

CPP-ACPF - *Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride*

NaOCl - Hipoclorito de sódio

HCL - Ácido clorídrico

Ppm - Partes por milhão

QFL - *Quantitative Light-induced Fluorescence*

TCLE: Termo de consentimento livre esclarecido

TALE: Termo de assentimento livre esclarecido

MIH-SSS- *MIH scoring severity system*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 ASPECTOS GERAIS DA HMI.....	14
2.2 HIPERSENSIBILIDADE DENTÁRIA ASSOCIADA À HMI.....	18
2.3 FRATURAS PÓS-ERUPTIVAS E MANEJO DAS OPACIDADES.....	20
2.4 POTENCIAIS PRODUTOS PARA MANEJO CLÍNICO DA HMI.....	22
2.4.1 INFILTRANTE RESINOSO.....	22
2.4.1 CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO.....	25
2.4.2 VERNIZ FLUORETADO.....	27
3. OBJETIVOS	29
3.1 PRIMÁRIO.....	29
3.1 SECUNDÁRIOS.....	29
4. METODOLOGIA	29
4.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	29
4.2 FASE 1.....	30
4.2.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	30
4.2.2 COLETA DE DADOS E EXAMES CLÍNICOS.....	31
4.3 FASE 2.....	34
4.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	34
4.3.2 CÁLCULO AMOSTRAL.....	34
4.3.3 ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.....	35
4.4 FOLLOW UP.....	38
4.5 TREINAMENTO E CALIBRAÇÃO.....	38
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
5. RESULTADOS	40
5.1 FASE 1: EPIDEMIOLÓGICO, SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES, TRIAGEM INICIAL E EXAMES CLÍNICOS.....	40
5.2 DISTRIBUIÇÃO DOS DENTES POR TIPO DE TRATAMENTO.....	42
5.3 PREVENÇÃO DAS FRATURAS PÓS-ERUPTIVAS.....	43
5.3.1 OPACIDADES EM SUPERFÍCIES LIVRES.....	46
5.3.2 OPACIDADES EM SUPERFÍCIE OCLUSAL.....	46
5.4 REDUÇÃO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTÁRIA.....	47
6. DICUSSÃO	49
7. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
PRESS RELEASE.....	63
APÊNDICES.....	64
ANEXOS.....	67

1. INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é definido como a estrutura mais resistente e mineralizada do corpo humano, cuja formação se dá por meio de um processo biológico complexo denominado amelogênese, tendo como estágios funcionais mais importantes a secreção e a maturação [1,2]. Durante o estágio secretório, os ameloblastos regulam o desenvolvimento do esmalte por meio da expressão de um conjunto de genes que codificam a secreção de uma matriz orgânica rica em proteínas essenciais, tais como: amelogenina, enamelin, ameloblastina e enamelin. Nesta fase ocorre a estruturação tecidual, uma vez que as proteínas secretadas são responsáveis por regular o crescimento aposicional dos cristais de hidroxiapatita [3]. Posteriormente, ocorre o estágio de maturação, caracterizado principalmente pela substituição das proteínas por minerais [4].

Os defeitos de desenvolvimento de esmalte (DDE) resultam de eventuais distúrbios durante o processo de amelogênese. Caso ocorra alguma perturbação durante o estágio secretório, clinicamente, o resultado observado será uma hipoplasia ou um defeito quantitativo, caracterizado pela presença de linhas, sulcos ou até mesmo a completa ausência de esmalte. Por outro lado, qualquer intercorrência que impeça o influxo adequado de minerais durante o estágio de maturação, dará origem a um defeito qualitativo ou hipomineralização, caracterizada por uma alteração na translucidez do mesmo [4].

Dentre os DDEs mais discutidos na atualidade está a hipomineralização molar-incisivo (HMI), descrita pela primeira vez na literatura em 2001, por Weerheijm et al (2001), como um defeito qualitativo de origem sistêmica que afeta obrigatoriamente, de um a quatro primeiros molares permanentes, podendo os incisivos superiores e/ou inferiores estarem igualmente afetados ou não [5].

Clinicamente, os dentes acometidos pela HMI caracterizam-se pela presença de opacidades demarcadas assimétricas, que variam de tamanho e coloração, indo do branco ao amarelo-acastanhado [6]. Estudos demonstram que o esmalte das áreas hipomineralizadas apresentam propriedades mecânicas inferiores em comparação ao esmalte hígido [6,7]. Além disso, quanto mais escura for a opacidade, mais porosa ela é. Consequentemente, os dentes afetados ficam susceptíveis à ocorrên-

cia de um fenômeno denominado "colapso pós eruptivo". Tal fenômeno consiste na quebra do esmalte ao longo do tempo e é mais frequente nos molares do que nos incisivos, em virtude da associação com os esforços mastigatórios [7,8].

Outro fator importante a ser observado em pacientes acometidos pela HMI é a hipersensibilidade dentária (HD). Embora o mecanismo associado à condição ainda não esteja bem estabelecido na literatura, alguns estudos defendem que a hipersensibilidade ocorre em virtude de uma inflamação pulpar crônica que se instala devido à maior porosidade do esmalte afetado e da maior amplitude dos túbulos dentinários [9]. Quanto ao melhor tratamento para a HD associada à HMI, não há consenso. Entretanto, algumas alternativas já estão sendo testadas, como: verniz de flúor NAF 5%, verniz de flúor fotopolimerizável (PGR Barrier Coat), aplicação de selantes, pastas dessensibilizantes à base de arginina, CPP/ACP e laserterapia [10-13].

Sabe-se que quando as fraturas pós-eruptivas (FPEs) ocorrem, há uma maior predisposição ao acúmulo de biofilme na área afetada devido à presença de bordas irregulares e cavidades atípicas. Este fator associado à baixa qualidade no padrão de higiene bucal, decorrente da HD, muitas vezes existente frente ao estímulo mecânico da escovação, acaba por facilitar o desenvolvimento de lesões cariosas nestes dentes [9].

Quanto ao tratamento a ser implementado em casos de FPE, a tomada de decisão deve ser baseada em uma avaliação individualizada, considerando o tipo de dente e a gravidade do defeito. As diferentes abordagens recomendadas incluem: restaurações diretas, restaurações indiretas, coroas unitárias e, em casos nos quais a extensão da destruição coronária já não permite nenhum tipo de reabilitação, ou por ser uma estratégia mais custo-efetiva, a exodontia [14,15]. Dentes submetidos a tratamentos restauradores frequentemente requerem retratamentos devido a falhas de adesão do material ou quebras recorrentes nas margens da restauração, fato que justifica a necessidade de se implementar um acompanhamento clínico rigoroso destes, a fim de se evitar maiores prejuízos [16].

Alguns autores, buscando reduzir a necessidade de tratamentos restauradores, têm investigado a eficácia de terapias remineralizadoras com materiais a base de agentes fluoretados para dentes com HMI [17,18]. No entanto, por se tratar de um componente altamente reativo, o flúor não é capaz de agir efetivamente no corpo da lesão hipomineralizada, atuando restritamente na superfície dentária [19]. Dessa forma, o suporte estrutural oferecido parece não ser suficiente para prevenir quebras.

O desempenho do infiltrante resinoso em dentes hipomineralizados também tem sido analisado em alguns estudos *in vitro* [20,21,22] e ensaios clínicos [23]. Este material foi inicialmente desenvolvido para o tratamento de lesões ativas de cárie proximais não cavitadas. Sua ação consiste na penetração de uma resina de baixa viscosidade no corpo da lesão cariosa por meio de forças capilares, após a aplicação de um ácido forte [24]. Crombie et al (2013) realizaram um estudo *in vitro* cujo principal objetivo foi avaliar a penetrabilidade do infiltrante resinoso em molares com HMI que apresentavam opacidades de diferentes colorações e concluíram que o material foi capaz de penetrar nas lesões, mas com padrão e extensão variáveis. Também observaram que a microdureza do esmalte infiltrado foi otimizada quando comparada ao esmalte não infiltrado, o que pode representar um benefício clínico na redução da frequência de fraturas do esmalte [19]. Ademais, o fato de o material conseguir penetrar nas lesões também pode representar uma melhoria nos casos de HD, uma vez que, teoricamente, o caminho para a penetração dos estímulos externos ficaria obliterado. É importante ressaltar que, apesar dos resultados promissores nas análises laboratoriais, até o presente momento, há uma escassez de estudos clínicos publicados quanto à performance clínica do infiltrante em molares afetados pela HMI.

Neste contexto, considerando que a HD e as FPEs representam grandes desafios não só quanto ao manejo, mas também quanto ao prognóstico dos dentes acometidos por HMI, é extremamente relevante que sejam conduzidos ensaios clínicos randomizados capazes de avaliar o desempenho clínico do infiltrante resinoso na melhoria destas condições.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO

A terminologia "Hipomineralização Molar-Incisivo" (HMI) foi descrita pela primeira vez na literatura em 2001, para designar defeitos qualitativos do esmalte que acometem obrigatoriamente pelo menos um primeiro molar permanente, podendo os incisivos estarem afetados ou não [5]. Apesar de por definição, tratar-se de uma condição relacionada a primeiros molares e incisivos, há evidências do envolvimento de segundos pré-molares, segundos molares e caninos permanentes, bem como molares e caninos decíduos [25, 26]. Porém, é importante frisar que este tipo de DDE é estudado desde meados dos anos 70, sendo que antes da padronização do termo HMI, diversas nomenclaturas foram utilizadas, dentre as quais: molares de queijo; hipomineralização idiopática em primeiros molares permanentes; opacidade de esmalte não relacionada ao flúor; e hipoplasia interna do esmalte [5,6,8].

Clinicamente os dentes acometidos apresentam alterações na translucidez do esmalte, as quais aparecem na forma de opacidades demarcadas assimétricas, concentradas nos terços oclusal e médio das coroas dentárias, com coloração variando do branco ao amarelo-acastanhado [6,7]. Defeitos qualitativos originam-se de alguma intercorrência na fase de maturação da amelogênese, resultando em um volume de esmalte normal, porém com um conteúdo mineral menor em relação ao esmalte sadio [4]. Conseqüentemente, dentes com HMI apresentam uma porosidade elevada na região das opacidades. O grau de porosidade varia de acordo com a coloração da opacidade, sendo que as amarelas e castanhas são mais porosas que as brancas devido à maior concentração de matéria orgânica nas primeiras [27, 28].

Microestruturalmente, observa-se uma grande quantidade de carbono associada a baixos níveis de fósforo e cálcio na estrutura do esmalte, fato que contribui para a menor resistência mecânica do dente. Além disso, também se sabe que dentes com HMI apresentam uma maior quantidade de proteínas em comparação a dentes hígidos [5,27] e prismas do esmalte desorganizados e mais delgados [29]. Outros estudos mostram que propriedades mecânicas como dureza e módulo de elasticidade do esmalte hipomineralizado também se encontram reduzidos em até 80% quando comparadas ao esmalte sadio [30,31].

A presença da porosidade associada aos esforços mastigatórios resulta em um fenômeno denominado "colapso pós-eruptivo", o qual tem um grande impacto clínico, especialmente para os molares comprometidos. O esmalte afetado tende a sofrer quebras ao longo do tempo, sendo que as fraturas têm bordas irregulares, favorecendo o acúmulo de biofilme e, conseqüentemente, aumentando a predisposição ao desenvolvimento de lesões de cárie [5,32].

Neste contexto, diversas pesquisas têm abordado a associação entre a HMI e a doença cárie. Grossi et al (2017), em um estudo de caso-controle, parearam 130 crianças com HMI e 130 crianças sem HMI, calculando-se a prevalência de cárie em ambos os grupos. Os autores observaram que crianças com HMI apresentaram maior experiência da doença na dentição permanente em comparação àquelas sem a condição. Tal diferença foi explicada pelo número de molares afetados por HMI que também apresentavam lesões cavitadas em dentina [33]. Duarte et al (2021) realizaram um estudo transversal com o objetivo de investigar a correlação entre fluorose, cárie dentária e HMI. Foi encontrada uma associação significativa entre HMI e lesões de cárie em dentina, bem como entre a gravidade de ambas as condições [34]. Quintero et al (2022) também realizaram um estudo transversal com o objetivo de avaliar a associação entre a gravidade de hipomineralização de caninos e segundos molares decíduos (HSPM), HMI e atividade de cárie, concluindo que a associação entre a gravidade de HSPM e HMI existe e é ainda mais forte na presença de lesões de cárie ativa [35].

A HD frente a estímulos mecânicos ou térmicos é uma queixa frequente em pacientes com HMI [7,36]. Acredita-se que a elevada porosidade existente nos dentes comprometidos altera as propriedades de condutividade e isolamento térmico, facilitando a penetração de estímulos externos no interior dos túbulos dentinários e conseqüentemente, estimulando os barorreceptores, fato que leva à uma descarga neural e, posteriormente, à sensação dolorosa [9,13].

Sabe-se que a presença da HMI pode trazer sérias conseqüências para os indivíduos afetados e seus familiares [37]. Uma revisão sistemática publicada em 2022 concluiu não existir relação entre a presença de HMI e ansiedade odontológica, apesar de os resultados terem indicado um impacto negativo desta na qualidade de vida dos pacientes afetados [38]. Vicioni-Marques et al (2023), em um estudo transversal, investigaram especificamente a relação entre a HD associada à HMI e o

medo odontológico, concluindo não haver associação significativa entre ambos, apesar de o medo estar presente em 17,4% das crianças portadoras do defeito [39].

Um fator importante que também impacta negativamente na qualidade de vida dos pacientes afetados pela HMI diz respeito à percepção de saúde bucal. Sujak et al (2004) avaliaram as implicações psicossociais de jovens com DDE, incluindo a HMI. Foi observado que 8,7% dos adolescentes portadores de HMI evitavam interações sociais e demonstravam vergonha de sorrir e que 17% dos responsáveis relataram descontentamento estético com a condição dentária dos filhos [40]. Leal et al (2017), avaliaram por meio de um estudo de caso controle, crianças com e sem HMI, quanto à percepção do defeito como um problema de saúde bucal, tanto sob o ponto de vista das próprias crianças, como de seus responsáveis. Os autores concluíram que, para o grupo de crianças afetadas, tanto estas quanto seus pais tinham uma percepção negativa das opacidades decorrentes da HMI [41]. Fragelli et al (2021) investigaram a relação entre a percepção estética e a presença de HMI. Neste estudo foram avaliadas 467 crianças com idades entre 8 e 12 anos, com e sem o problema. Observou-se que, de maneira geral, a percepção de saúde bucal foi pior em crianças que apresentavam HMI e que a percepção estética relacionada ao alinhamento e à coloração dos dentes foi significativa quando os incisivos se encontravam afetados [42].

Outro desafio clínico relacionado à HMI refere-se à adesão deficiente de alguns materiais restauradores nas áreas afetadas. Devido à estrutura dentária alterada, a formação dos tags resinosos após o condicionamento ácido é deficitária, o que acaba impactando negativamente na retenção de materiais adesivos [27]. Por esta razão, há indicação de que as restaurações devem estar apoiadas preferencialmente em esmalte sadio como forma de se evitar falhas e retratamentos [7]. No entanto, muitas vezes, para que isso seja possível, é necessária a remoção de todo o esmalte defeituoso, o que acaba por fragilizar significativamente a estrutura dentária remanescente.

Em busca de abordagens mais conservadoras, alguns estudos têm avaliado a performance de técnicas menos invasivas para o manejo restaurador de dentes acometidos pela HMI. Grossi et al (2018) mostraram que restaurações realizadas de acordo com o protocolo do Tratamento Restaurador Atraumático (ART) apresentaram uma taxa de sobrevida de 98% após 12 meses [43]. Um estudo semelhante,

conduzido por Fragelli et al (2015), obteve 78% de sobrevida após acompanhamento de 12 meses [44]. Ambos os estudos foram conduzidos em dentes afetados pela HMI, utilizando cimento de ionômero de vidro (CIV) de alta viscosidade nos procedimentos restauradores [43,44]. Em contrapartida, Linner et al (2020) observaram que restaurações adesivas convencionais e restaurações indiretas, com remoção de todo o esmalte afetado, associaram-se a taxas de sobrevida maiores que aquelas encontradas em procedimentos conservadores realizados com CIV [45].

Quanto à etiologia da HMI, esta não é ainda completamente entendida. Sabe-se que a exposição a vários fatores combinados, associada à susceptibilidade genética podem determinar a presença e a gravidade do problema [46]. Juaréz-Lopéz et al (2023) publicaram uma revisão sistemática que indicou como fatores de risco potenciais para a ocorrência da HMI: doenças durante a gravidez, baixo peso ao nascer, doenças durante os primeiros anos de vida, febre alta e uso de antibióticos na primeira infância [47]. Em outro estudo, os autores encontraram relevância estatística para fatores pós-natais, como período de amamentação, asma, episódios de febre alta, infecções/doenças na primeira infância, ingestão de antibióticos e diarreia [48].

Quanto à prevalência da HMI, ela é incerta devido ao aumento constante de pesquisas na área. Uma revisão sistemática publicada em 2021 encontrou uma prevalência global de 13,5%, enquanto Silva et al (2020), reportaram uma prevalência nacional de 14,5% [49]. Em relação ao número de molares afetados por criança, as estimativas apontaram para 24,3% dos casos com um molar acometido, 26,7% dos casos com dois molares, 18,1% dos casos com três molares e 26,8% dos casos com quatro molares. Os casos de incisivos afetados foram estimados em 38,7%, enquanto os casos com molares e incisivos foram estimados em 42,1% [49]. No Brasil, os relatos publicados variam de 2,5% a 40,2% [50].

2.2 HIPERSENSIBILIDADE DENTÁRIA ASSOCIADA À HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO

É comum que pacientes com HMI relatem hipersensibilidade dentária (HD) espontânea ou provocada por estímulos térmicos e/ou mecânicos durante a ingestão de bebidas quentes/frias, escovação ou até mesmo alimentação. Raposo et al (2019) conduziram o primeiro estudo com uma metodologia padronizada, objetivando avaliar a prevalência da HD associada à HMI. Após simulação dos estímulos térmicos e tácteis com jato de ar comprimido e com sonda exploradora de ponta romba, as escalas *Schiff cold air sensitivity scale* (SCASS) e Escala Visual Analógica (EVA) foram utilizadas para avaliar a resposta dos voluntários e a intensidade dolorosa, respectivamente. Os resultados mostraram que a HD foi significativamente maior em molares afetados (34,7%) do que em molares não afetados (0%) [51]. Linner et al (2021) utilizaram uma metodologia semelhante e, da mesma forma, observaram que 97,9% dos dentes controle não apresentavam HD [52]. De Castro et al (2021) compararam, em um estudo transversal, a HD entre molares hipomineralizados e molares controles não afetados. Além disso, os autores também avaliaram a influência da cor na HD, observando que os molares acometidos apresentaram maior frequência de HD em comparação aos dentes controle e que houve uma associação significativa entre a HD e as opacidades mais escuras [53].

Os mecanismos que levam à HD em dentes hipomineralizados não são bem estabelecidos na literatura. No entanto, a hipótese mais aceita é a de que ela ocorre devido a um estresse pulpar crônico causado pela maior porosidade do esmalte e pela maior amplitude dos túbulos dentinários [54]. Ademais, a baixa quantidade de mineral presente nos dentes com HMI pode afetar as propriedades de condutividade e isolamento térmico [27]. Tal fato pode justificar a HD frequentemente presente em dentes que ainda não apresentam FPEs. Raposo et al (2019) encontraram uma prevalência de HD de 29,7% em casos leves (sem FPEs), 55% em casos moderados (FPEs restritas ao esmalte) e 51,6% em casos graves (FPEs com exposição dentinária). Estes resultados mostram que a HD é mais frequente em casos de desintegração do esmalte, mas vale ressaltar que neste estudo, a HD relacionada aos casos graves não pôde ser associada à HMI, já que 90,3% dos dentes apresentavam lesão de cárie associada, fato que representa uma variável de confundimento para a

avaliação de dor [51]. Linner et al (2021) também concluíram que o grau de HD é maior em molares hipomineralizados com FPEs do que em molares íntegros [52].

As alterações pulpares também podem justificar a dificuldade, muitas vezes existente, em se obter níveis ideais de anestesia local durante o manejo clínico de dentes que apresentam HMI [55]. Ozgul et al (2022) realizaram um estudo prospectivo com o objetivo de comparar as respostas aos testes pulpares elétricos (EPTs) e testes de frio entre dentes cariados com e sem HMI, antes e após a administração de anestesia local para remoção do tecido cariado. Os autores concluíram que a administração de anestesia suplementar não é suficiente para eliminar a sensibilidade em dentes com HMI durante o tratamento e que, portanto, métodos alternativos devem ser utilizados para solucionar este problema [56]. Já um ensaio clínico que avaliou a eficácia da analgesia preemptiva com ibuprofeno em crianças com HMI, concluiu que a administração do medicamento aumentou significativamente a eficácia anestésica, além de reduzir a hipersensibilidade transoperatória associada ao tratamento restaurador [57].

Quanto ao manejo para reduzir ou eliminar a HD associada à HMI, não há na literatura um protocolo específico que seja recomendado, mas diversas alternativas já foram propostas. Machado et al (2019) observaram que o uso do laser Nd:YAG associado a um agente dessensibilizante foi eficaz na redução dos níveis de dor imediatamente e após 1 mês do tratamento, sem qualquer desconforto ou efeito adverso para o paciente [58]. Muniz et al (2020) compararam a eficácia do laser de baixa potência com o verniz fluoretado na redução da HD, concluindo que a terapia a laser apresentou um efeito dessensibilizante satisfatório imediato, enquanto o verniz fluoretado demonstrou um bom efeito tardio [59].

Bekes et al (2017) mostraram que o creme dental com arginina 8% e carbonato de cálcio foi capaz de reduzir a HD por um período de 8 semanas [60]. A mesma autora, em outro estudo, mostrou que o selamento de molares hipersensíveis, tanto com o material resinoso, como com o material ionomérico, foi capaz de melhorar a qualidade de vida dos pacientes com HMI imediatamente após e ao longo de 12 semanas de acompanhamento [61].

Ehlers et al (2021) realizaram um ensaio clínico comparando os efeitos de cremes dentais com hidroxiapatita e com 1450 ppm de flúor na redução da HD em dentes com HMI, concluindo que o grupo submetido ao tratamento com a pasta de hidroxiapatita apresentou melhores resultados em comparação ao grupo tratado com flúor [62].

Mendonça et al (2022) estão conduzindo um ensaio clínico randomizado, com o objetivo de comparar os efeitos das seguintes intervenções na redução da HD associada à HMI: verniz fluoretado, verniz de tetrafluoreto de titânio a 4% e uma resina de revestimento contendo carga de ionômero de vidro (PRG barrier coat). O estudo ainda se encontra em fase de recrutamento de pacientes e os resultados preliminares ainda não foram publicados até a realização do presente estudo [63].

2.3 FRATURAS PÓS-ERUPTIVAS E MANEJO DAS OPACIDADES

Dentre as particularidades estruturais da HMI pode-se citar características como: conteúdo mineral reduzido, porosidade e concentração de proteínas aumentadas. Sabe-se que existe uma correlação direta entre o conteúdo mineral e as propriedades mecânicas dos tecidos duros. Dessa forma, dentes com HMI apresentam conteúdo orgânico elevado e, em contrapartida, a dureza e o módulo de elasticidade do esmalte são reduzidos em comparação a dentes sadios [64]. Acredita-se que a origem do problema seja uma alteração na capacidade de reabsorção da matriz orgânica e a inibição das enzimas proteolíticas durante a amelogênese. Por conseguinte, há um acúmulo de proteínas e uma redução no espaço para deposição dos minerais, resultando em um esmalte mais poroso [27,28]. Como consequência clínica, o esmalte acometido torna-se mais propenso a desenvolver fraturas logo após a erupção dentária, facilitando o acúmulo de biofilme e consequentemente, o desenvolvimento de lesões cariosas [5-8, 16].

Suckling et al (1989) compararam opacidades de diferentes colorações por microscopia de polarização e observaram que quanto mais escuras forem as opacidades, maior o grau de porosidade. Além disso, neste mesmo estudo, também foi observada associação significativa entre valores de dureza e densidade mineral e a cor das opacidades demarcadas, sendo as amarelas mais porosas e friáveis que as brancas [65].

Estes resultados são corroborados por dados de um estudo morfológico que observou que as opacidades amarelo-marrons são mais porosas do que as opacidades de coloração branco-creme [29]. Uma revisão sistemática mostrou que dentes com opacidade amarelas fraturam mais que dentes com opacidade brancas, embora a evidência existente acerca deste tópico não seja forte [66]. Tais achados vão ao encontro dos resultados obtidos em um estudo de coorte no qual os autores observaram que as opacidades amarelas quebraram mais do que as brancas ao longo de 18 meses de acompanhamento. Concluiu-se que a cor da opacidade pode ser um bom preditor para futuras FPEs e para a presença de restaurações atípicas [28]. Resultados semelhantes foram obtidos em um estudo longitudinal, no qual observou-se que das opacidades brancas e amarelas avaliadas, 14% e 27,5% evoluíram para FPE, restauração atípica ou extração, respectivamente, ou seja, opacidades amarelas apresentam pior prognóstico que as brancas [67].

Fatores como extensão do defeito, padrão de higiene bucal, hábitos alimentares e grau de erupção são imprescindíveis para se determinar a abordagem de tratamento mais adequada para cada situação [7,15,16]. Especificamente para casos em que ainda não existe perda de estrutura dentária, há poucos estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* que comparam a eficácia de diferentes materiais, no que diz respeito à prevenção da cárie dentária e da ocorrência de FPEs. A utilização de técnicas de remineralização tem sido preconizada visando o aumento do conteúdo mineral do esmalte hipomineralizado, a fim de melhorar suas propriedades mecânicas, e consequentemente, a resistência às FPEs [68]. Dentre os protocolos descritos na literatura, estão o verniz de flúor e os selantes ionoméricos, que serão melhor descritos adiante.

Amaechi et al (2022), realizaram um estudo *in situ*, no qual compararam as densidades minerais de dentes com HMI, após o uso de cremes dentais com hidroxiapatita e com 1450 ppm de flúor. Neste estudo, as medidas de densidade foram realizadas por meio de microtomografia computadorizada e os resultados mostraram que o creme dental com hidroxiapatita apresentou um potencial de remineralização significativamente maior em comparação ao creme dental com flúor [69].

Cardoso-Martins et al (2022) avaliaram, em um estudo *in vitro*, por meio de espectroscopia RAMAN e microscopia eletrônica de varredura, se um protocolo de 28 dias consecutivos de aplicação de CPP-ACP foi eficaz na remineralização de lesões

brancas e amarelas de dentes hipomineralizados, concluindo haver melhorias significativas na organização dos cristais de hidroxiapatita após a implementação do protocolo proposto [70].

Sezer et al (2022) compararam o efeito remineralizante do gicerofosfato de cálcio (CaGP) com o CPP-ACPF, utilizando no grupo controle o creme dental com 1450 ppm de flúor. A remineralização foi mensurada por fluorescência a laser. Os autores concluíram que houve uma melhora significativa nas lesões de HMI ao longo do tempo em todos os grupos, sem diferenças entre eles, sendo o maior percentual de alteração observado para o grupo de CPP-ACPF [71].

Butera et al (2022) realizaram um estudo clínico randomizado para avaliar os efeitos remineralizador e dessensibilizante de um creme dental à base de hidroxiapatita e zinco. Foram selecionados 25 pacientes com molares ou incisivos hipomineralizados em quadrantes distintos. O creme dental deveria ser aplicado em um dos quadrantes, enquanto o outro não receberia a aplicação da pasta (grupo controle). No que diz respeito à remineralização, o impacto foi positivo após 9 meses de tratamento. Quanto à HD, no grupo teste foram encontrados valores significativamente menores após 3 meses de tratamento [72].

2.4 POTENCIAIS PRODUTOS PARA O MANEJO CLÍNICO DA HMI

2.4.1 INFILTRANTE RESINOSO

O infiltrante resinoso foi desenvolvido em Hamburgo, na Alemanha, inicialmente para o tratamento de lesões ativas de cárie proximais não cavitadas. Trata-se de uma resina de baixa viscosidade com alto coeficiente de penetração, que tem como objetivo ocluir as porosidades subsuperficiais do esmalte que tenham sido ampliadas devido ao processo de desmineralização [73]. A penetração do material no corpo da lesão é capaz de devolver a sua integridade estrutural e, conseqüentemente, inibir a progressão de lesões cariosas [74,75].

Meyer-Lüeckel et al (2012) realizaram um ensaio clínico de boca dividida com o objetivo de comparar a efetividade de procedimentos não invasivos (como reforço de higiene oral e uso de fluoretos) e do infiltrante resinoso na paralisação de lesões de cárie proximais. O acompanhamento foi realizado após um período de 3 anos, utilizando-se a subtração radiográfica digital. Os autores verificaram que apenas 4%

das lesões infiltradas progrediram para cavitação, enquanto o percentual para as lesões não infiltradas foi de 42% [76]. Um outro ensaio clínico randomizado de boca dividida controlado por placebo avaliou a eficácia da infiltração resinosa associada com instrução de higiene oral individualizada em comparação com esta individualmente, também em lesões de cárie proximais. Foram incluídos 238 pares de lesões localizadas radiograficamente até metade interna de esmalte ou metade externa de dentina. Após 18 meses de acompanhamento, observou-se progressão em 5% das lesões teste e em 31% das lesões controle [77]. Após 36 meses foi observada progressão em 14% das lesões teste e 39% das lesões controle [78].

Ao se estudar o mecanismo de ação do infiltrante, observou-se como consequência positiva da técnica, o mascaramento estético de manchas brancas. Este fenômeno óptico é possível devido ao fato de o índice de refração do produto (1,52) ser mais próximo do índice de refração do esmalte (1,62), do que da água (1,33) e do ar (1,0), tornando a diferença de cor entre esmalte hígido e infiltrado mínima, e muitas vezes, imperceptível [73,74].

Comercialmente, existem dois kits de apresentação disponíveis no mercado, sendo um para o tratamento de lesões de cárie proximais, e outro para o manejo de lesões vestibulares, diferindo apenas na forma de apresentação das seringas aplicadoras. Para ambas as situações, é fundamental o uso do isolamento absoluto. Após o desgaste da camada superficial do esmalte pela aplicação de um ácido forte (ácido clorídrico 15%), os fabricantes recomendam o uso do etanol objetivando o máximo ressecamento da lesão de forma a aumentar a penetração do infiltrante propriamente dito, que consiste em uma resina de baixa viscosidade que atua por forças de capilaridade bloqueando as vias de difusão de ácidos cariogênicos, estímulos externos e bactérias [79].

Devido à sua capacidade de penetração e ao fato de o infiltrante resinoso criar uma 'barreira' no interior da lesão, estabilizando mecanicamente a estrutura do esmalte desmineralizado, alguns autores destacam o potencial de seu uso em dentes hipomineralizados, enfatizando a possibilidade de melhoria nas propriedades mecânicas do mesmo, o que poderia minimizar a ocorrência de FPEs [22,24].

Alguns estudos laboratoriais investigaram a penetrabilidade do infiltrante resinoso no esmalte hipomineralizado. Crombie et al (2014) utilizaram a microscopia de varredura para avaliar 21 molares com HMI, os quais foram infiltrados de acordo

com o protocolo padrão, ou com uma etapa adicional de irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl). Os autores concluíram que o infiltrante foi capaz de penetrar no corpo das lesões, mas com padrão e extensão variáveis. Além disso, observaram que a microdureza melhorou nas regiões infiltradas, não havendo diferenças significativas entre os protocolos de tratamento implementados ou o tipo de opacidade [21].

Schnabl et al (2019) utilizaram uma amostra de 4 terceiros molares extraídos com sinais de hipomineralização e, como controle, 4 molares hígidos ou com lesão de cárie incipiente. Ambos os grupos foram submetidos ao protocolo de infiltração resinosa e, em seguida, os dentes foram analisados por microscopia. Os resultados mostraram que os dentes hipomineralizados apresentaram bons resultados quanto ao padrão de infiltração da resina, com porosidades e túbulos dentinários sendo preenchidos até uma profundidade de 2mm. Já nos dentes controle, a penetração do infiltrante limitou-se às áreas desmineralizadas [80].

Natajara et al (2015), por meio da microscopia RAMAN combinada com uma ferramenta analítica não destrutiva (PCA), avaliaram a penetrabilidade do infiltrante resinoso em dentes acometidos pela HMI, com diferentes pré-tratamentos (sem pré-tratamento (HCL 15%), hipoclorito de sódio 5% + HCL 15%, HCL 15% + hipoclorito de sódio 5% e peróxido de hidrogênio + HCL 15%). Os resultados mostraram que o padrão de infiltração foi variável e que, de maneira geral, todos os pré-tratamentos melhoraram a profundidade de penetração do produto [22].

Imaginando que a variabilidade nas taxas de penetração do infiltrante pudesse estar relacionada às diferentes espessuras de camada superficial das lesões de HMI, Kumar et al (2017) aferiram essas espessuras antes e depois da utilização do ácido clorídrico e avaliaram, também, sua relação com a qualidade da infiltração. Foi observado que, apesar de o ácido clorídrico proporcionar um aumento nos níveis de dureza do esmalte acometido, não houve diferença estatística ao se comparar as espessuras antes e após sua aplicação [24].

Uma outra proposta do infiltrante consiste na atuação quanto ao mascaramento dos defeitos e, nesse contexto, já existem diversos estudos clínicos e laboratoriais que buscaram avaliar sua performance estética nesses casos. Mazur et al (2018) avaliaram a diferença espectrofotométrica de cor entre o esmalte afetado e o esmalte hígido de cada dente antes e depois da infiltração resinosa. Além disso, também foi realizada uma avaliação subjetiva por meio da percepção estética de

três avaliadores. Os resultados mostraram que para ambas as análises, o impacto do tratamento com o infiltrante foi positivo [81].

No que diz respeito ao uso do infiltrante em dentes com HMI há poucos estudos clínicos publicados. Buscando avaliar os efeitos da técnica da infiltração resinosa nestes dentes, Luppieri et al (2022) realizaram um estudo no qual 15 primeiros molares permanentes foram infiltrados e avaliados após 3 meses. Réplicas de resina *in vivo* foram obtidas para que as análises por microscopia eletrônica de varredura e perfilometria pudessem ser realizadas. Os resultados mostraram que a aplicação do infiltrante tornou as superfícies acometidas menos rugosas, imediatamente após o tratamento, além de melhorar a HD [82].

Nogueira et al (2021) avaliaram, em um ensaio clínico randomizado, a influência do verniz fluoretado, verniz fluoretado após ataque com ácido fosfórico 37% e infiltração resinosa na manutenção da integridade estrutural de dentes afetados pela HMI. Crianças (n=51) foram alocadas em um dos três grupos de estudo, e após a implementação dos protocolos propostos, acompanhadas por 18 meses. Foi possível concluir que, dentre as estratégias avaliadas, o infiltrante resinoso foi o que apresentou melhor desempenho, reduzindo o risco de quebras após o período de acompanhamento [23].

2.4.2 CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO

O cimento de ionômero de vidro (CIV) é um material que apresenta inúmeras vantagens, dentre as quais uma das mais importantes é a liberação de flúor. O efeito anti-cariogênico dos selantes ionoméricos em molares não afetados pela HMI já foi reportado na literatura [83,84]. A explicação para esse efeito protetivo está não só na criação de uma barreira mecânica que atua isolando fisicamente as fóssulas e fissuras do meio ambiente bucal, como a permanência do material no fundo das fissuras mesmo quando visualmente já se observa desgaste superficial do selante [84].

Sabe-se que dentes hipomineralizados necessitam de um rigoroso acompanhamento preventivo, devido à ocorrência do colapso pós-eruptivo, o qual traz consigo diversas outras implicações clínicas como a HD e a maior predisposição ao acúmulo de biofilme, culminando por sua vez, no desenvolvimento de lesões de cárie

associadas [5-8]. Nesse contexto, os selantes oclusais surgem como uma boa alternativa para minimizar tais consequências.

Considerando que o esmalte afetado pela HMI apresenta alterações químicas e estruturais, a adesão é um fator primordial para o sucesso clínico dos selantes, uma vez que tais alterações podem impactar negativamente na sua retenção, prejudicando, por consequência, o efeito preventivo desejado [9]. Como mencionado anteriormente, é fato conhecido que os materiais resinosos apresentam uma adesão deficiente no esmalte hipomineralizado em virtude do padrão irregular dos tags resinosos obtidos após o condicionamento ácido. Tal fato pode prejudicar a adesão dos cimentos a base de resina [6]. Ademais, deve-se reconhecer que os selantes resinosos requerem condições ideais para sua aplicação, incluindo um excelente controle da umidade, muitas vezes difícil de ser alcançado [85]. De acordo com Koppe-rud et al (2016), os selantes ionoméricos são bem recomendados para dentes com HMI, antes mesmo de sua erupção estar completa e em situações nas quais o adequado controle da umidade não pode ser alcançado [86]. No entanto, poucos são os estudos que testaram a efetividade de selantes ionoméricos em dentes com HMI.

Lygidakis sugeriu, ainda em 2010, que a aplicação de selantes ionoméricos em molares com HMI poderia ser uma alternativa eficaz contra a ocorrência de FPEs. Especula-se que o flúor presente no CIV possua algum grau de difusão no esmalte hipomineralizado, potencializando a remineralização nesses dentes [87]. Uma revisão sistemática reportou que os selantes ionoméricos também podem auxiliar na redução da HD, além de dificultar o acúmulo de biofilme e, conseqüentemente, a instalação da doença cárie [88].

Schraverus et al (2021) avaliaram o efeito preventivo de um selante ionomérico na prevenção de cárie e de FPEs em molares afetados pela HMI. Foram aleatoriamente alocados 228 molares nos grupos teste e controle, sendo os dentes do grupo teste submetidos à aplicação de selante ionomérico. O grupo controle recebeu orientação dietética e instrução de higiene oral. Os autores concluíram que a aplicação do selante foi eficaz na prevenção de lesões cariosas após um período de 12 meses, porém não foi efetivo na prevenção das FPEs [89].

2.4.3 VERNIZ FLOURETADO

O fluoreto (F^-) é considerado o agente remineralizante padrão ouro em virtude de seus altos índices de sucesso clínico. Seu potencial anticariogênico é apresentado tanto por meio sistêmico, por meio da água de abastecimento, como topicamente, por meio de vernizes, géis, colutórios e dentifrícios. Entre as formulações de uso profissional destacam-se os vernizes, devido a seus inúmeros benefícios clínicos, especialmente na área da odontopediatria [90].

O verniz de flúor é utilizado como estratégia de prevenção da cárie dentária desde meados dos anos 80. Trata-se de um produto com elevada capacidade retentiva, cujo princípio ativo é liberado lenta e gradualmente, prolongando seu efeito. Atualmente, as formulações encontradas no mercado contêm 5% de fluoreto de sódio (NaF) ou 22.600 parte por milhão de íons fluoreto (ppm F). Seu mecanismo de ação consiste na formação de reservatórios de fluoreto de cálcio, os quais são responsáveis por liberarem lentamente o flúor para a cavidade bucal, além de funcionarem como uma barreira mecânica contra a atuação de ácidos [91].

O verniz de flúor é um dos agentes remineralizantes amplamente recomendados para o manejo clínico da HMI [17,18]. Sua utilização visa aumentar o conteúdo mineral das áreas hipomineralizadas, conferindo maior resistência estrutural e também atuando na melhoria da HD.

Restrepo et al (2016) investigaram o efeito do verniz de flúor na remineralização de dentes anteriores com HMI. Para isso, 51 pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos: (1) quatro aplicações de verniz de flúor a 5% com intervalos semanais e (2) controle de higiene bucal domiciliar habitual. Para a mensuração, imagens de fluorescência quantitativa induzida por luz foram obtidas no início do estudo e em cada visita semanal. Os autores não observaram efeito favorável na remineralização após quatro aplicações de verniz fluoretado. Uma provável justificativa está no método QFL, que quantifica a perda mineral e o tamanho das lesões subsuperficiais, sendo que as lesões de HMI podem envolver grandes espessuras do esmalte, tornando a análise imprecisa [18].

Biondi et al (2017) compararam as variações de densidade mineral em dentes com HMI com lesões leves e moderadas, após a aplicação de verniz de fluoreto de sódio 5%, verniz de fluoreto de sódio 5% com tricálcio fosfato e CPP-ACP. Os resultados mostraram que os três produtos foram eficazes na remineralização dos dentes

afetados, sendo que o verniz com fosfato tricálcio foi mais eficiente para defeitos leves, enquanto o verniz de fluoreto de sódio 5% foi mais eficiente para defeitos moderados [92].

Olgen et al (2022) compararam a eficácia de verniz fluoretado e cremes dentais contendo CPP-ACP e CPP-ACPF (com adição de flúor) na remineralização de opacidades brancas e amarelas de primeiros molares permanentes com HMI. Conclui-se que ambos os produtos aumentaram as taxas de remineralização nos defeitos de ambas as cores, sem, no entanto, apresentar diferença estatisticamente significativa ao final dos 24 meses de acompanhamento. Apesar disso, observaram que os efeitos do verniz fluoretado foi tardio quando comparado às pastas contendo CPP-ACP e CPP-ACPF [93].

Kumar et al (2022) realizaram um estudo *in situ* para comparar os efeitos do creme dental à base de CPP-ACP e do verniz fluoretado na remineralização de dentes afetados pela HMI. As amostras foram preparadas a partir de dentes afetados que foram extraídos e em seguida, foram alocadas aleatoriamente nos seguintes grupos: (1) aplicação única diária de creme dental à base de CPP-ACP e (2) aplicação profissional de verniz fluoretado a cada 3 meses. Após 6 meses, as amostras foram submetidas à microscopia de varredura e espectroscopia de energia dispersiva para análise da ultraestrutura e do conteúdo mineral, respectivamente. Os autores concluíram que houve um aumento significativo no teor de cálcio e fósforo e uma diminuição no teor de carbono, sugerindo remineralização em ambos os grupos [94].

Clinicamente, a efetividade do verniz de flúor foi avaliada por Fragelli et al (2015). Neste estudo, 185 molares afetados pela HMI receberam aplicação do material e foram acompanhados após 12 meses. Os autores observaram que após esse período, 20,4% dos dentes com opacidades amarelas que foram avaliados sofreram FPEs. Com relação às opacidades brancas, o percentual foi de apenas 0,8% [17].

3. OBJETIVOS

3.1 PRIMÁRIO

Avaliar a efetividade do infiltrante resinoso, selante ionomérico e verniz fluoretado na redução das FPEs em molares permanentes afetados pela HMI.

3.2 SECUNDÁRIOS

- Avaliar clinicamente se a técnica de infiltração resinosa é capaz de reduzir os níveis de hipersensibilidade dentária em molares permanentes acometidos pela HMI, que apresentam opacidades demarcadas de coloração branca ou amarelo-acastanhadas.
- Avaliar a efetividade do selamento de superfícies oclusais com selante ionomérico na redução da hipersensibilidade dentária em molares permanentes acometidos pela HMI;
- Avaliar a efetividade da aplicação de verniz fluoretado em superfícies livres de molares permanentes afetados por HMI na redução da hipersensibilidade dentária.

4. METODOLOGIA

4. METODOLOGIA

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde (Parecer CEP/FS nº 2.041.846) (Apêndice 1), autorizado pela Secretaria de Educação do Distrito Federal (Apêndice 2) e registrado na plataforma de ensaios clínicos ReBEC (RBR-5bphrt). Os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 1) foram enviados aos responsáveis por intermédio da direção das escolas participantes. O termo de assentimento (TALE) (Anexo 2) foi obtido previamente ao exame clínico para aquelas crianças que concordaram em participar do estudo. As pesquisadoras colocaram-se à disposição para tirar quaisquer dúvidas durante a leitura dos termos ou no decorrer da pesquisa.

4.2 FASE 1

4.2.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

A seleção da amostra foi realizada por meio de um levantamento epidemiológico conduzido em 6 escolas públicas da região administrativa do Paranoá, Distrito Federal. Após a coleta do TCLE e do TALE devidamente assinados pelos responsáveis e pelas crianças, a pesquisadora responsável realizou uma triagem inicial, na qual os primeiros molares permanentes foram avaliados quanto à presença de HMI, de modo a detectar quais se enquadravam nos critérios de inclusão da pesquisa. Para tanto, as crianças foram avaliadas clinicamente em uma maca portátil, com auxílio de luz artificial e palitos de madeira.

4.2.2 COLETA DE DADOS E EXAMES CLÍNICOS

As crianças pré-selecionadas foram submetidas a uma avaliação detalhada de cárie dentária e HMI. Os exames clínicos foram realizados na própria escola por uma única examinadora treinada e calibrada, assistida por uma anotadora também treinada. Antes dos exames, os dentes foram limpos com escova de dente sem o uso de creme dental ou pasta profilática.

Na sequência a criança era colocada em uma maca portátil, montada no próprio ambiente escolar, previamente disponibilizado pela coordenação da escola. Para auxiliar no diagnóstico, foram utilizados espelhos clínicos luminosos descartáveis operados por bateria (MirrorLite®; Kudos, Hong Kong) e sonda exploradora número 5 de ponta romba. Jato de ar comprimido e roletes de algodão também foram utilizados para auxiliar no controle da umidade. O registro do exame foi feito em uma ficha desenvolvida exclusivamente para o estudo (Anexo 3), seguindo a sequência abaixo:

- **Análise da hipomineralização molar-incisivo:** por meio do critério *MIH scoring severity system* (MIH-SSS) (Tabela 1), os incisivos e primeiros molares permanentes foram analisados em nível de superfície, considerando a presença de opacidades, FPEs, restaurações atípicas e extrações associadas à HMI [95]. Seguindo o proposto por Weerheijm et al (2003), os dentes deveriam estar úmidos [6].

Tabela 1 - Códigos, gravidade e descritores do critério MIH-SSS

Código	Gravidade	Descrição
0	_____	Translucidez normal do esmalte
1	Leve	Opacidade branca/cremosa Opacidade demarcada envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte.
2	Leve	Opacidade amarelo/marrom Opacidade demarcada envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte.
3	Moderada	Quebra pós-eruptiva restrita ao esmalte O defeito indica a perda de estrutura do esmalte após a erupção dentária. O defeito está associado à opacidade branca.
4	Moderada	Quebra pós-eruptiva restrita ao esmalte O defeito indica a perda de estrutura do esmalte após a erupção dentária. O defeito está associado à opacidade amarela.
5	Grave	Quebra pós-eruptiva com exposição de dentina Defeito com exposição dentinária. A dentina encontra-se endurecida.
6	Grave	Quebra pós-eruptiva com exposição de dentina Defeito com exposição dentinária. A dentina encontra-se amolecida.
7	Grave	Restauração atípica satisfatória Tamanho e localização da restauração são atípicos. Uma opacidade pode ser localizada nas bordas da restauração.
8	Grave	Restauração atípica insatisfatória Tamanho e localização da restauração são atípicos. Uma opacidade pode ser localizada nas bordas da restauração. Cárie secundária ou margens da restauração apresentam-se defeituosas.
9	Grave	Extração devido à HMI Diagnóstico baseado na ausência de primeiro molar permanente e presença de opacidades demarcadas com ou sem quebras pós-eruptivas em molares ou incisivos.
10	_____	Não irrompido/não é possível examinar

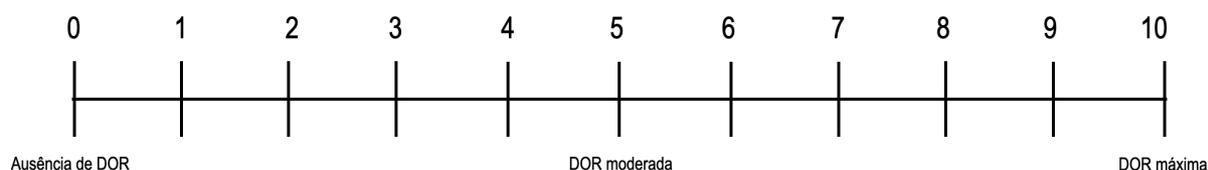
- **Análise da cárie dentária:** utilizando-se o critério Nyvad [96] (Tabela 2), as superfícies dentárias de todos os dentes presentes no momento do exame foram classificadas quanto à presença e à atividade de cárie, por meio da avaliação da textura superficial e quanto à integridade, por meio da detecção da presença ou ausência de cavitação. Para tanto, os dentes deveriam estar secos.

Tabela 2 - Categoria, códigos e descritores do critério Nyvad para diagnóstico de cárie

Característica	Código	Descrição
Hígido	0	Esmalte com translucidez e textura normais (coloração em fissura permitidas, desde que hígidas).
Cárie ativa (Superfície intacta)	1	Superfície de esmalte branca ou amarelada, com perda de brilho e rugosa ao toque com a ponta da sonda; Superfície lisa: lesões de cárie típicas localizadas próximas à margem gengival; Fissura/fóssulas: morfologia intacta, lesão estendendo ao longo das paredes da fissura.
Cárie ativa (Superfície irregular)	2	Mesmo critério do código 1. Microcavidade restrita ao esmalte.
Cárie ativa (Cavitada)	3	Cavidade facilmente visível ao olho nu em esmalte/dentina; superfície da cavidade amolecida a sondagem leve. Pode haver ou não envolvimento pulpar.
Cárie inativa (Superfície intacta)	4	Superfície do esmalte está esbranquiçada, amarronzada ou negra. Esmalte deve estar brilhante, duro e liso, ao suave toque da sonda através da superfície. Nenhuma perda detectável de substância; Superfície lisa: lesão de cárie tipicamente localizada a certa distância da margem gengival; Fissura/fóssula: morfologia intacta, lesão estendendo ao longo das paredes da fissura.
Cárie inativa (Superfície irregular)	5	Mesmo critério do código 4. Microcavidade restrita ao esmalte.
Cárie inativa (Cavitado)	6	Cavidade facilmente visível ao olho nu em esmalte/dentina; Superfície da cavidade pode estar brilhante e dura a sondagem. Sem envolvimento pulpar.
Restauração (Superfície hígida)	7	Restauração bem adaptada.
Restauração + Cárie ativa	8	Lesão de cárie pode estar cavitada ou não.
Restauração + Cárie inativa	9	Lesão de cárie pode estar cavitada ou não.

- **Análise da hipersensibilidade dentária:** Os molares afetados pela HMI foram avaliados quanto à hipersensibilidade ao jato de ar e ao estímulo tátil, sendo seus controles os molares hígidos. Para avaliar a HD ao estímulo de ar, foi aplicado jato de ar comprimido produzido à pressão constante de 45 psi, à temperatura ambiente. O jato de ar foi aplicado durante 1 segundo a uma distância de 1 cm perpendicularmente à superfície oclusal do dente. Os dentes adjacentes foram protegidos com roletes de algodão ou com os dedos do examinador, no momento do teste. A escala SCASS (*Schiff cold air sensitivity scale*) [97] foi utilizada para avaliar a resposta ao estímulo, de acordo com a reação dos voluntários, da seguinte maneira: 1 = o voluntário não responde ao estímulo, mas considera o estímulo doloroso; 2 = o voluntário responde ao estímulo e se afasta do mesmo; 3 = o voluntário responde ao estímulo, se afasta dele e solicita suspensão imediata do mesmo. Imediatamente após a avaliação por meio da SCASS, uma escala visual analógica (EVA) foi mostrada aos voluntários, para avaliação subjetiva da intensidade dolorosa. Como observado na figura 1, a EVA possui 10 centímetros de comprimento, com as demarcações “sem dor” no extremo esquerdo e “dor de intensidade máxima” no extremo direito). O voluntário era instruído a apontar um ponto da escala de acordo com a sua auto percepção dolorosa. Cinco minutos após, a hipersensibilidade tátil foi testada por meio da fricção de uma sonda exploradora número 5 na superfície oclusal dos dentes, e a EVA foi novamente aplicada.

Figura 1 – Escala Visual Analógica (EVA)

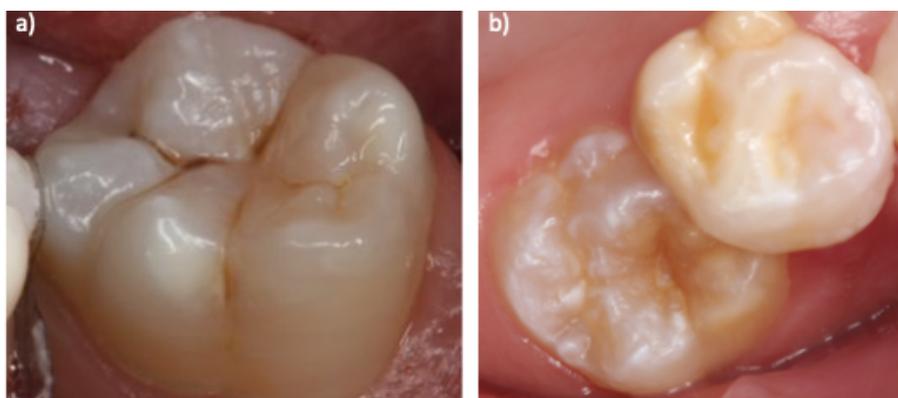


4.3 FASE 2

4.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Na fase 2 da pesquisa, referente à implementação dos tratamentos, foram incluídas apenas crianças com boa saúde geral, que apresentavam pelo menos um primeiro molar permanente acometido por HMI em grau leve, ou seja, com opacidades demarcadas, mas sem FPEs (figura 2), que assinaram o TALE e cujos responsáveis tenham assinado o TCLE. Crianças com comprometimento sistêmico, motor ou psicológico não foram incluídas.

Figura 2 - Exemplo de primeiros molares inferiores apresentando HMI leve em:
a) superfície livre e b) superfície oclusal



4.3.2 CÁLCULO AMOSTRAL

Considerou-se uma média de taxa de quebra pós-eruptiva em molares com HMI de 20% após 24 meses e uma redução para 10% nessa taxa no grupo tratado com o infiltrante. Além disso, utilizou-se uma estratificação por cor e por superfície dentária, resultando em 4 subgrupos: opacidades brancas na superfície oclusal; opacidades brancas nas superfícies livres; opacidades amarelas na superfície oclusal; opacidades amarelas nas superfícies livres. O resultado foi um $N = 18$, com $\alpha = 0,05$ e poder de 0,8 e em pares de pacientes diferentes. Considerando que para cada subgrupo deveriam ser realizados procedimentos teste e controle, o N de 144 dentes foi estabelecido como amostra final.

4.3.3 ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Após os exames iniciais, as crianças selecionadas foram incluídas em um estudo clínico randomizado. Os dentes foram randomizados por um único investigador não envolvido na realização dos tratamentos, de acordo com a localização (oclusal e superfícies livres) e cor da opacidade (branco/creme e amarelo/marrom), podendo serem alocados nos seguintes grupos de tratamento:

Opacidades oclusais:

- Grupo 1- Aplicação do infiltrante ICON® (DMG, Alemanha)
- Grupo 2 - Selamento oclusal com cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade (CIV-AV) - Ketac Molar Universal® (3M/ESPE, Estados Unidos)

Opacidades em superfícies livres:

- Grupo 3 - Aplicação do infiltrante ICON® (DMG, Alemanha)
- Grupo 4 - Aplicação de verniz fluoretado Duraphat® (Colgate, Estados Unidos)

Os tratamentos previstos para cada grupo foram implementados por uma única dentista treinada e calibrada de acordo com os protocolos descritos abaixo:

a) Protocolo para a aplicação do infiltrante ICON®:

- 1- Anestesia tópica ou anestesia intraseptal, quando necessário;
- 2- Isolamento absoluto com dique de borracha para controle da umidade e proteção dos tecidos moles;
- 3- Aplicação do ICON® *etch* (ácido clorídrico 15%) por 2 minutos, seguida de lavagem abundante com água;
- 4- Aplicação do ICON® *dry* (álcool 99%) por 30 segundos, seguida de secagem vigorosa com jato de ar comprimido;
- 5- Aplicação do ICON® *infiltrant* por 3 minutos, seguida da remoção dos excessos com brocas e lixas de acabamento e e fotoativação (Optlight Plus, Gnatus) por 40 segundos;
- 6- Nova aplicação do ICON® *infiltrant* por 1 minuto seguida da remoção dos excessos com brocas e lixas de acabamento e nova fotoativação por 40 segundos.

Figura 3 - Protocolo de aplicação do infiltrante resinoso: a) opacidade amarela na superfície oclusal; b) aplicação do ICON® *etch*; c) aplicação do ICON® *dry*; d) aplicação do ICON® *infiltrant*; e) fotoativação.



b) Protocolo para selamento das superfícies oclusais:

- 1- Isolamento relativo do campo operatório com roletes de algodão;
- 2- Condicionamento da superfície oclusal com ácido poliacrílico por 15 segundos;
- 3- Lavagem da superfície com bolinha de algodão molhada em água;
- 4- Secagem da superfície com bolinha de algodão;
- 5- Manipulação do CIV-AV conforme recomendações do fabricante;
- 6- Aplicação do CIV-AV na superfície oclusal com auxílio de uma espátula de inserção apropriada (Duflex, Brasil);
- 6- Pressão digital com o dedo enluvado e vasilinado (Rioquímica, Brasil);
- 7- Checagem da oclusão com o uso de papel carbono;
- 8- Remoção dos excessos de material com o uso de esculpador hollemback (Duflex, Brasil);
- 9- Proteção do selante com vaselina sólida (Rioquímica, Brasil).

Ao serem liberadas, as crianças foram instruídas a não se alimentarem por um período mínimo de 1 hora.

c) Protocolo para aplicação do verniz de flúor:

- 1- Após a profilaxia com escova de robinson e pasta profilática (Maquira, Brasil), foi efetuada lavagem abundante com água, seguida de secagem com jato de ar;
- 2- Aplicação uniforme de uma fina camada de verniz com auxílio de um micro aplicador;
- 3- Remoção dos excessos não aderidos;

As crianças foram instruídas quanto à necessidade de não escovar os dentes e não ingerir alimentos pegajosos ao longo das 12 horas subsequentes.

Para se manter a ocultação dos tratamentos, um segundo investigador, também não envolvido na fase clínica, encarregou-se de organizar envelopes lacrados que foram abertos pelo operador apenas no momento em que a criança estava posicionada na cadeira para receber o tratamento.

Todos os tratamentos, bem como o acompanhamento de 6 meses foram realizados em uma carreta odontológica, que comporta um equipamento odontológico convencional, situada no colégio CAIC Santa Paulina, Paranoá - DF. A operadora contou com a ajuda de uma auxiliar treinada quanto à correta manipulação do CIV-AV.

4.4 FOLLOW-UP

As crianças foram reavaliadas após 6 meses da implementação dos tratamentos por um examinador independente à pesquisa, treinado e calibrado quanto ao uso dos critérios Nyvad [95] e MIH-SSS [96].

Os exames foram realizados na seguinte ordem: escovação dos dentes sem uso de creme dental ou pasta profilática; avaliação dos primeiros molares utilizando-se o critério MIH-SSS [96]; avaliação de cárie (todos os dentes) por meio do critério Nyvad [95]. Em seguida, foram realizados os testes de HD conforme o protocolo previamente exposto.

4.5 TREINAMENTO E CALIBRAÇÃO

Dois profissionais foram extensivamente treinados e calibrados para a utilização dos critérios Nyvad [95] e o critério MIH-SSS [96] para o diagnóstico da cárie e da HMI, respectivamente. O treinamento foi realizado em duas etapas, sendo a primeira teórica e a segunda, prática. Em um primeiro momento da etapa 1, foram realizadas explicações teóricas sobre ambos os critérios. Na sequência, os examinadores analisaram em conjunto com especialistas, imagens de dentes sadios e dentes afetados por cárie e com defeitos de HMI em diferentes estágios de gravidade.

Dentes apresentando outros defeitos de desenvolvimento, como fluorose, amelogenese imperfeita e hipoplasia também foram incluídos. A etapa 2 foi realizada em campo em dias diferentes para os critérios de Nyvad [95] e MIH-SSS [96].

Os examinadores avaliaram, sob a supervisão de especialistas, 10 crianças para cárie dentária e 10 crianças para HMI. As crianças apresentavam a mesma idade das que foram incluídas no estudo principal, mas não participaram deste. Na última fase, foi conduzido um estudo piloto como exercício de calibração, durante o qual 20 crianças foram examinadas independentemente pelo examinador e pelos especialistas. Os valores de kappa obtidos foram 0,79 e 0,68 para o diagnóstico de cárie e 0,82 e 0,79 para o de HMI, para o examinador 1 e 2, respectivamente.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para inferência estatística, as análises foram feitas por dente, respeitando a influência do paciente como unidade estatisticamente independente. Para a avaliação da HD, os molares não afetados utilizados como controle foram classificados como HMI 0.

Para a análise da intensidade dolorosa por meio da escala EVA, foram empregados modelos lineares com efeitos mistos e interceptos aleatórios, em que as unidades de análise (dentes) foram aninhadas em agrupamentos (pacientes) e as medidas de jato de ar e sondagem, observadas em três momentos: baseline, imediatamente após o tratamento e após 6 meses. Nestes modelos, considerou-se os estímulos empregados como variáveis dependentes. Como efeitos fixos, considerou-se o tempo e grupo de tratamento (infiltrante ou selante/verniz), sendo que a interação entre eles foi considerada variável independente.

Para a análise da reação dos voluntários por meio da escala SCASS, os modelos empregados foram lineares mistos generalizados com logito cumulativo de interceptos aleatórios, considerando-se a escala utilizada como variável dependente expressa em um parâmetro ordinal crescente de dor.

As fraturas ao longo do tempo foram analisadas empregando-se modelos lineares mistos generalizados com logito binário e intercepto aleatório, considerando-se o critério MIH-SSS como variável dependente expressa de forma binária (fratura versus não fratura). Além disso, considerou-se como efeitos fixos: tipo de tratamento, posição (molares superiores e inferiores) e superfície (oclusal e livre) do dente como variáveis independentes e as covariáveis, a nível de paciente, sexo e idade.

Foram calculados os valores de log odds para prever a probabilidade de fratura versus não fratura por tipo de tratamento, posição do dente e superfície na qual a opacidade estava localizada.

Uma análise de regressão logística agrupada (paciente) empregando-se modelos de equações generalizadas foi utilizada para determinar a associação entre a ocorrência de FPE e cárie dentária em molares afetados pela HMI com variáveis independentes. Inicialmente, foi realizada uma análise de regressão logística univariada e todas as variáveis independentes que atingiram um valor de $p < 0,20$ foram incluídas na análise multivariada.

Considerando que não foi possível atingir o número amostral inicialmente previsto, o poder do teste para identificar a diferença entre as proporções de fratura entre os dentes do grupo controle e do grupo teste foi calculado. Em uma amostra com 29 dentes no teste e de 17 dentes no controle, considerando-se um nível de significância de 5 %, o valor obtido foi de 0,897. Ou seja, um poder alto para detectar a diferença.

5. RESULTADOS

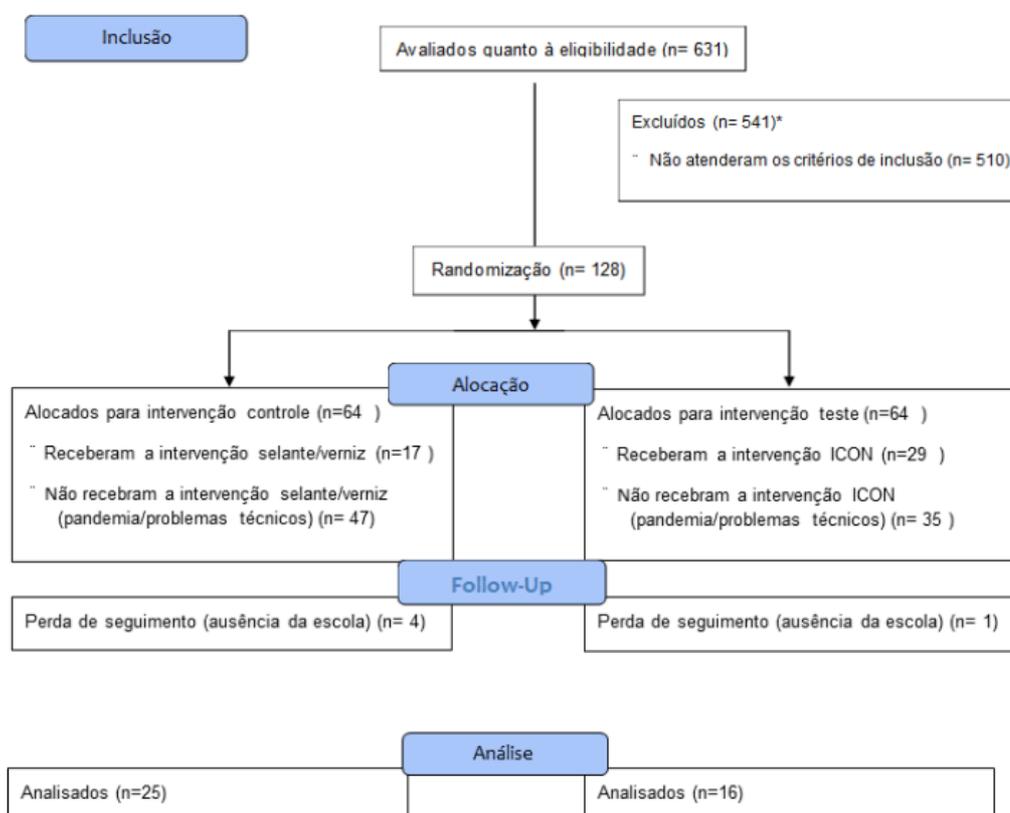
5.1 FASE 1: EPIDEMIOLÓGICO, SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES, TRIAGEM INICIAL E EXAMES CLÍNICOS

Foram entregues 916 termos de consentimento livres e esclarecidos para os pais/responsáveis de todas as crianças dos 2º e 3º anos das Escolas Classe 1, 2, 3, 4, 5 e CAIC Santa Paulina da região administrativa do Paranoá, Distrito Federal, Brasil. Dos 916, 631 deles foram retornados devidamente assinados pelos pais e estas crianças, depois de assinarem o termo de assentimento, foram avaliadas. Destas, 122 eram portadoras de HMI (prevalência de 19,33%), das quais 90 delas, totalizando 128 molares, apresentaram ao menos um primeiro molar com HMI leve (e foram incluídas neste estudo).

Em relação às características das 90 crianças que foram randomizadas, 28 (49 dentes) delas relataram HD (31,1%), enquanto 62 (79 dentes) não, o que significa dizer que a maioria delas (68,9%) não apresentaram o problema. Entretanto, deste total apenas 26 crianças (46 dentes) receberam tratamento.

Problemas técnicos com a carreta odontológica e a pandemia de COVID-19 inviabilizaram a realização dos protocolos terapêuticos nas demais 64 crianças randomizadas. Após 6 meses, das 26 crianças tratadas - idade média de 8,15 ($\pm 0,79$) -, das quais 61,5% eram do gênero masculino, foi possível reavaliar 23 delas (41 molares). Desse total, 53,6% apresentaram atividade de cárie (Nyvad códigos 1,2,3 e 8) e 39,1% apresentaram lesão de cárie cavitada em dentina (Nyvad códigos 3 e 6). O fluxograma do estudo está apresentado na figura 4.

Figura 4 – Fluxograma representando a progressão dos participantes nas diferentes etapas do estudo



A comparação entre as crianças que completaram todas as fases do estudo e aquelas que foram randomizadas, porém não tratadas, mostrou não haver diferenças estatisticamente significativas entre elas quanto à cor das opacidades ($p=0,2526$), à atividade de cárie ($p=0,5790$) e à presença de lesão em dentina ($0,3501$) no baseline. Além disso, não houve diferença significativa entre os gêneros ($p=0,6107$) considerando as crianças tratadas e as não tratadas. Porém, a porcentagem de pacientes com mais de 8 anos no grupo de não tratados foi significativamente maior do que no grupo de tratados ($p=0,0104$).

5.2 DISTRIBUIÇÃO DOS DENTES POR TIPO DE TRATAMENTO

No total, 46 dentes receberam tratamento, sendo que 29 foram alocados no grupo teste (infiltrante) e 17 no grupo controle (selante/verniz). As características dos dentes que compuseram a amostra final estão apresentadas na tabela 3.

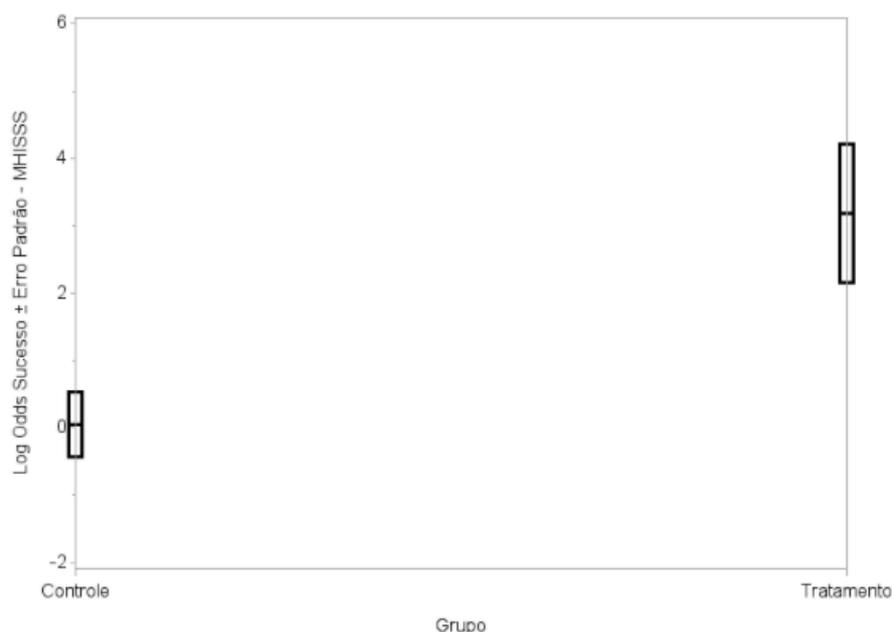
Tabela 3: Número de dentes tratados de acordo com os diferentes tipos de protocolos, presença de HD e cor da opacidade

Tratamento	Total de dentes	Dentes com sensibilidade	Dentes com opacidade amarela	Dentes com opacidade branca
Infiltrante superfície livre	18	12	8	10
Infiltrante superfície oclusal	11	8	6	5
Selante	8	7	6	2
Verniz de flúor	9	11	4	5

5.3 PREVENÇÃO DAS FRATURAS PÓS-ERUPTIVAS

Dentes tratados com o infiltrante (superfícies livres e oclusais) apresentaram log da chance de sucesso, ou seja, de não fraturem no período de 6 meses em média 3,13 ($\pm 1,13$) vezes maior do que dentes selados e que receberam verniz de flúor ($p=0,0122$). Isso representa uma razão de chance de não fratura de 22,93 (2,15; 245,00) vezes maior para dentes do grupo teste em comparação aos do grupo controle (Figura 5).

Figura 5 – Gráfico representando os valores de log odds de sucesso para os grupos teste e controle



Quanto aos resultados de fratura considerando a posição do dente e a superfície na qual a opacidade estava localizada, não foram observadas diferenças estatísticas entre molares superiores e inferiores ($p=0,3392$) ou entre superfície livre e oclusal ($p=0,3025$), como demonstrado nas figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 5 – Gráfico representando os valores de log odds de sucesso para dentes superiores e inferiores

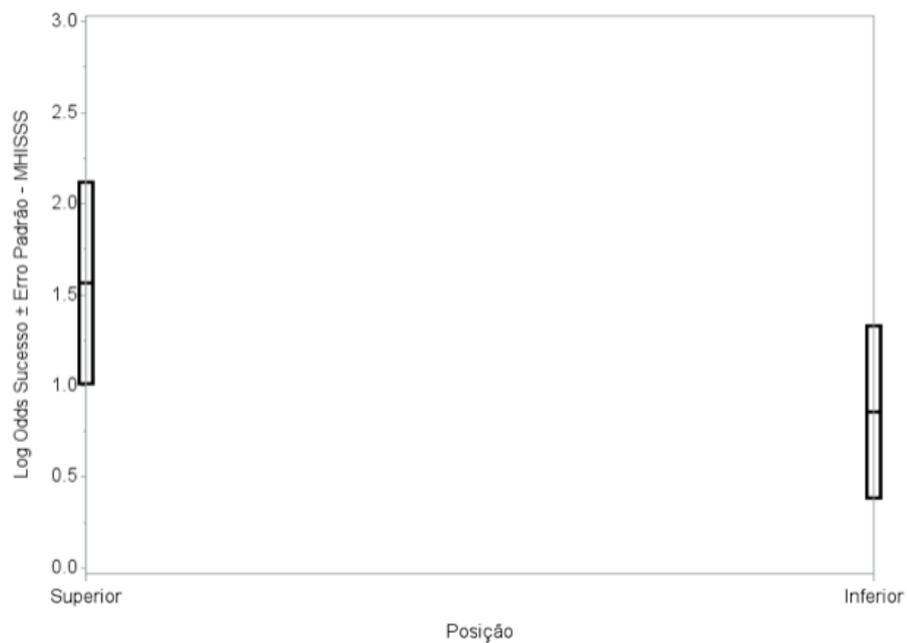
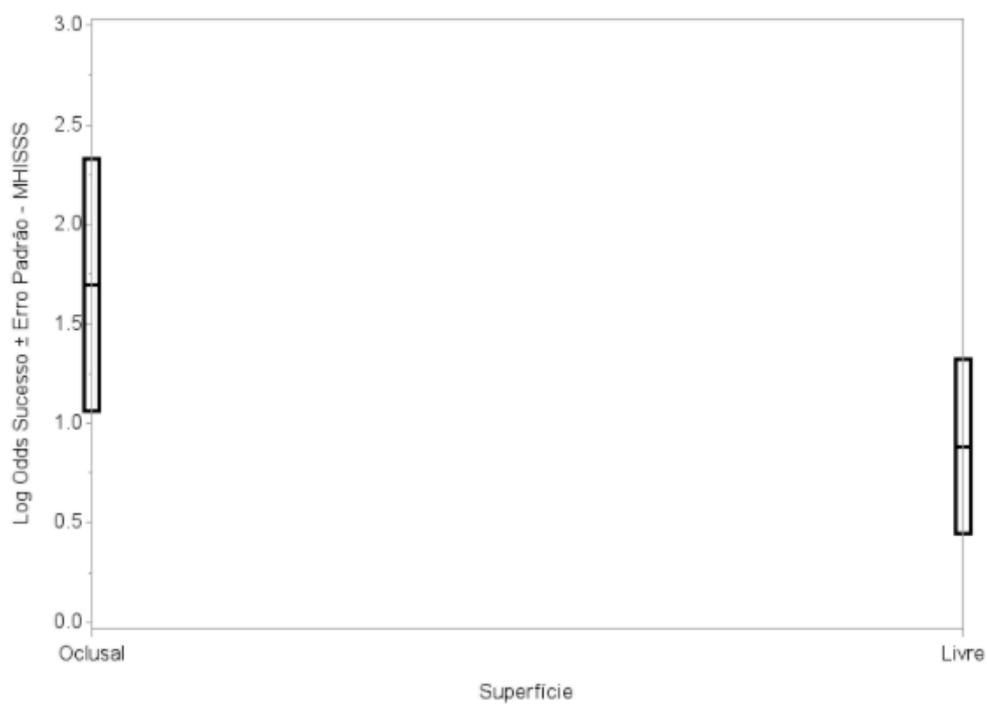


Figura 6 – Gráfico representando os valores de log odds de sucesso por superfície dentária



Dentes que receberam o infiltrante apresentaram um decréscimo de 96% na chance de fratura quando comparados a dentes que foram selados ou que receberam verniz fluoretado (OR = 0,04; IC 95 % 0,00 – 0,33; p=0,0033). Não foi observada associação significativa entre a cor da opacidade e a ocorrência de fratura (p=0,0766). O fato do paciente ser portador de lesões de cárie em dentina (Nyvad 3 e 6) ou ter a doença ativa (Nyvad 1, 2, 3 e 8) no baseline aumentou significativamente a chance de molares afetados pela HMI fraturarem em 6 meses. Pacientes com atividade de cárie apresentam uma chance de fratura 21 vezes maior que pacientes sem cárie ativa no baseline (OR=21,26; IC 95 2,20-205,26; p=0,0082) (tabela 4).

Tabela 4 - Associação entre a presença de fratura em molares afetados pela HMI e variáveis independentes usando modelos de regressão logito agrupado

Variável*	Fratura	Não fratura	Total	OR univariado	P-valor	OR ajustado # (IC 95%)	P-Valor
GRUPO							
Controle	8 (47,00)	9 (53,00)	17 (36,95)	1	-	1	-
Teste	1 (3,44)	28 (96,56)	29 (63,05)	0,05 (0,01;0,37)	0,0038	0,04 (0,00; 0,33)	0,0033
DENTE							
Superior	3 (13,4)	20 (86,96)	23 (50,00)	1	-		
Inferior	5 (21,73)	18 (78,27)	23 (50,00)	2,08 (0,44; 9,79)	0,3551		
COR - BASELINE							
Amarela	8 (36,36)	16 (63,64)	24 (52,18)	4,76 (0,76; 29,74)	0,0947	5,94 (0,83; 42,83)	0,0766
Branca	1 (4,54)	21 (95,46)	22 (47,82)	1	-	1	-
SUPERFÍCIE							
Oclusal	8 (42,10)	11 (57,90)	19 (41,30)	1	-		
Livre	1 (3,70)	26 (96,30)	27 (58,70)	2,25 (0,43; 11,66)	0,3358		
ATIVIDADE DE CÁRIE - BASELINE							
Não	1 (4,55)	21 (95,45)	22 (47,83)	1	-	1	-
Sim	8 (33,33)	16 (66,67)	24 (52,17)	15,00 (1,96; 115,03)	0,0092	21,36 (2,20; 205,26)	0,0082

* Valores expressos em frequência (%)

Análise ajustada por idade

5.3.1 OPACIDADE EM SUPERFÍCIES LIVRES

Aos 6 meses de acompanhamento, apenas um dente com opacidade amarela progrediu de uma condição leve para moderada (tabela 5).

Tabela 5 – Progressão das opacidades em superfícies livres de acordo com a cor aos 6 meses de acompanhamento

Grupo	Tratadas	FPE esmalte	FPE dentina
Op brancas T*	10		
Op brancas C**	5		
Op amarelas T	8		
Op amarelas C	4	1	

* Grupo teste

** Grupo controle

5.3.2 OPACIDADE EM SUPERFÍCIE OCLUSAL

A taxa de fratura pós-eruptiva aos 6 meses de acompanhamento pode ser observada na tabela 6.

Tabela 6 – Progressão das opacidades em superfícies oclusais de acordo com a cor aos 6 meses de acompanhamento

Grupo	Tratadas	FPE esmalte	FPE dentina
Op brancas T*	5		
Op brancas C**	2	1	
Op amarelas T	6	1	
Op amarelas C	6	4	2

* Grupo teste

** Grupo controle

5.4 REDUÇÃO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTÁRIA

Os resultados referentes à HD utilizando-se a EVA indicaram não haver diferença estatística na interação entre grupo e tempo para ambos os estímulos (ar e sondagem). Ao se comparar os grupos, observou-se que, tanto para o estímulo de ar, como para a sondagem, os valores médios não diferiram significativamente entre os tratamentos no pós- imediato ($p=0,8968$) e aos 6 meses ($p=0,8135$), em relação ao baseline. Em contrapartida, os valores médios de intensidade dolorosa ao estímulo de ar foram significativamente maiores no grupo controle em comparação ao grupo teste no baseline ($p=0,0091$), no pós- imediato ($p=0,0134$) e aos 6 meses ($p=0,0043$). Para o estímulo da sondagem, os valores médios de intensidade dolorosa foram significativamente maiores no grupo controle em comparação ao grupo teste no baseline ($p=0,0460$), não diferindo significativamente entre os grupos, no pós- imediato ($p=0,3356$) e aos 6 meses ($p=0,0571$). Os resultados referentes à intensidade dolorosa estão na tabela 7.

Tabela 7 - Valores médios de intensidade dolorosa aos estímulos de ar e sondagem nos grupos controle e teste ao longo do período de acompanhamento para o modelo linear de efeitos mistos

Variável	Grupos (Média Estimada \pm Erro Padrão)		Interação (Grupo e Tempo)	Contrastes (Estimativa \pm Erro Padrão)			
	Controle	Teste	p-valor	Entre Grupos	p-valor	Entre Grupos (mudança relação ao baseline)	p-valor
Ar			0,9332				
Baseline	56,40 \pm 7,12	32,67 \pm 6,59		-23,73 \pm 8,85	0,0091	-	-
Pós- imediato	23,01 \pm 7,12	0,57 \pm 6,59		-22,44 \pm 8,85	0,0134	-1,29 \pm 9,90	0,8968
6 meses	32,35 \pm 7,12	6,27 \pm 6,59		-26,07 \pm 8,85	0,0043	2,34 \pm 9,90	0,8135
Sondagem			0,6814				
Baseline	23,34 \pm 5,52	10,71 \pm 4,90		-12,63 \pm 6,24	0,0460	-	-
Pós- imediato	7,45 \pm 5,52	1,41 \pm 4,90		-6,04 \pm 6,24	0,3356	-6,59 \pm 8,30	0,4295
6 meses	12,84 \pm 5,52	0,81 \pm 4,90		-12,03 \pm 6,24	0,0571	-0,60 \pm 8,30	0,9425

* Valores expressos em média \pm erro padrão

** p-valor obtido pelo ajuste de modelos lineares de efeitos mistos com interceptos aleatórios

Para a escala SCASS calculou-se os valores de log odds, para prever a probabilidade de existir reação ao estímulo doloroso. Observou-se que a chance dos pacientes do grupo teste estarem em uma categoria de menor estímulo de dor, e não numa categoria superior de estímulo de dor no pós imediato em comparação ao baseline, não diferiu da chance daqueles do grupo controle (OR=4,96; p=0,1643). Já aos 6 meses, a chance dos pacientes do grupo teste estarem em uma categoria de menor de estímulo de dor, ao invés de estarem em uma categoria superior de estímulo de dor foi aproximadamente duas vezes a chance daqueles do grupo controle, em relação ao baseline (OR=2,24; p=0,0355). Realizando-se uma comparação entre os grupos teste e controle, foi observado que não houve diferença estatística para os valores de log odds, no baseline. No pós imediato, a chance dos pacientes do grupo teste de estarem em uma categoria de menor de estímulo de dor, ao invés de estarem em uma categoria superior de estímulo de dor foi aproximadamente 11 vezes a chance daqueles do grupo controle (OR=11,29; p=0,0134). Já aos 6 meses, essa mesma chance foi de aproximadamente 20 vezes para o grupo teste em comparação ao grupo controle. Os resultados referentes à escala SCASS estão na tabela 8.

Tabela 8 - Valores médios dos log odds para SCASS em diferentes momentos nos grupos controles e tratado para o modelo linear misto generalizado com logito cumulativo

Variável	Grupos (Log Odds Estimado ± Erro Padrão)		Interação (Grupo e Tempo) p-valor	Contrastes (Estimativa ± Erro Padrão)					
	Controle	Teste		Entre Grupos (Teste x Controle)	p-valor	Razão de Chances (IC 95 %)	Entre Grupos (mudança relação ao Baseline -Teste x Controle)	p-valor	Razão de Chances (IC 95%)
SCASS			0,0405						
Baseline	0,76 ± 0,79	1,59 ± 0,77		0,82 ± 0,73	0,2647	2,28 (0,53; 9,77)		-	-
Pós imediato	3,27 ± 0,83	5,70 ± 1,05		2,42 ± 0,96	0,0134	11,29 (1,67; 76,08)	1,60 ± 1,14	0,1643	4,96 (0,51; 47,99)
6 meses	2,02 ± 0,81	5,08 ± 0,94		3,06 ± 0,86	0,0006	21,44 (3,87; 118,62)	2,24 ± 1,05	0,0355	9,42 (1,17; 75,86)

6. DISCUSSÃO

Vários são os desafios relacionados não só ao manejo clínico da HMI, como também ao desenvolvimento de pesquisas clínicas sobre o tema, uma vez que este defeito de desenvolvimento de esmalte manifesta-se clinicamente por meio de opacidades assimétricas que variam de coloração e porosidade, culminando muitas vezes na progressão do problema de uma condição leve para uma mais grave [8]. Neste contexto, delinear ensaios clínicos que sejam capazes de controlar todos os fatores de confundimento associados à HMI é uma tarefa bastante difícil. No presente estudo, que teve como principal objetivo avaliar protocolos terapêuticos que visam prevenir a ocorrência de FPEs, a randomização dos dentes afetados levou em consideração a cor da opacidade e a localização da mesma com o intuito de minimizar vieses. De maneira geral, nossos resultados mostraram que, num intervalo de 6 meses, a aplicação do infiltrante foi mais efetiva que os demais protocolos na prevenção de fraturas associadas à HMI.

Em virtude das diferenças estruturais e químicas do esmalte hipomineralizado em relação ao esmalte sadio, os dentes acometidos pela HMI podem não responder de maneira satisfatória a determinados protocolos restauradores, fato que reflete nas taxas de insucesso das restaurações adesivas e na necessidade de retratamentos, em virtude da ocorrência de FPEs e do desenvolvimento de lesões de cárie associadas [5-8, 14]. Apesar das particularidades relacionadas à composição do esmalte hipomineralizado, ou seja, porosidade aumentada, diminuição do conteúdo mineral e aumento do conteúdo proteico, a literatura mostra que dentes com HMI são passíveis de reestruturação superficial por meio de protocolos remineralizadores [68]. Dentre os produtos mais utilizados nesses protocolos estão os agentes fluorados, cujo mecanismo de ação baseia-se na formação da fluorapatita, que substitui parcialmente a hidroxiapatita, conferindo maior resistência mecânica e, consequentemente, prevenindo a desmineralização [90-94].

Outros dois produtos que têm sido estudados com enfoque na prevenção de fraturas em dentes acometidos por HMI são o infiltrante resinoso e os cimentos de ionômero de vidro. No caso do infiltrante resinoso, espera-se que este propicie um aumento da resistência mecânica do esmalte hipomineralizado, obtido por meio da penetração de uma resina de baixa viscosidade, o que, teoricamente, confere maior suporte estrutural às lesões [80].

Já os cimentos de ionômero de vidro têm sido recomendados para o selamento das superfícies oclusais, visando a formação de uma barreira mecânica, e, conseqüentemente, tornando os dentes acometidos pela HMI menos vulneráveis ao ataque cariogênico [84]. Como desfecho secundário, todos esses protocolos parecem reduzir a HD associada à HMI [63]. Entretanto, apesar de existirem diversos estudos laboratoriais com resultados promissores no que diz respeito à capacidade de penetração do infiltrante em dentes hipomineralizados, ensaios clínicos são escassos. Quanto aos selantes ionoméricos, sabe-se de seu efeito anticariogênico em dentes com HMI, contudo, sua eficácia quanto à prevenção de FPEs ainda não foi comprovada na literatura. Tais fatos justificam a seleção destes materiais como objeto de investigação no presente estudo.

Ao se analisar os resultados agrupando-se todas as opacidades tratadas com o infiltrante, independente da superfície ou cor, versus o uso do verniz fluoretado e do selamento, observou-se que a implementação do tratamento com o infiltrante resinoso protegeu os molares contra FPEs no intervalo de 6 meses. De todas as opacidades que foram infiltradas, apenas uma, amarela e localizada na superfície oclusal, progrediu para o grau moderado. Este resultado corrobora com um estudo prévio que mostrou que o selamento de dentes afetados por HMI com CIV-AV foi capaz de prevenir cárie, mas não FPEs [89]. Já em relação ao infiltrante, um estudo clínico que também avaliou a influência deste na manutenção da integridade estrutural em dentes com HMI, concluiu que o material reduziu significativamente o risco de FPEs ao longo de 18 meses de acompanhamento [23], o que suporta nossos resultados.

Ao se analisar a taxa de fratura em superfícies livres, observou-se, após 6 meses de acompanhamento, progressão para FPE restrita ao esmalte em apenas um caso de coloração amarela do grupo controle, representando um percentual de 25% de falha. Esse resultado se assemelha aos obtidos em outros ensaios clínicos, os quais encontraram valores de 17,9% e 20% para opacidades amarelo-acastanhadas tratadas com verniz de flúor [17,23]. Esses achados reforçam a teoria de que o flúor presente no verniz não é capaz de atingir a porção mais profunda da lesão, fornecendo pouco suporte estrutural, apesar da remineralização superficial [19].

No que diz respeito às opacidades oclusais, observou-se que após 6 meses de acompanhamento, das 19 tratadas, 8 falharam (42,1%). Considerando os subgrupos, um resultado que chamou atenção foi o percentual de 100% de falha para as 6 opacidades amarelas que receberam a aplicação do selante ionomérico. Destas, 4 (66%) evoluíram para casos moderados, e 2 (33,3%) para casos graves. Apesar de estatisticamente não terem sido encontradas associações significativas entre a cor e a localização da opacidade e a ocorrência de fraturas, é fato que opacidades mais escuras são mais porosas e, portanto, mais propensas à ocorrência de FPEs, especialmente se localizadas na superfície oclusal [66]. Como mencionado anteriormente, apesar do grupo controle ter sido tratado por meio da aplicação de selante ionomérico, e de este ser um protocolo recomendando para a prevenção da doença cárie em dentes com HMI [89], não há na literatura evidência que sustente sua recomendação clínica para a prevenção de FPEs.

Considerando que o mecanismo de ação do infiltrante resinoso baseia-se na oclusão das porosidades subsuperficiais, inicialmente associadas a lesões cariosas em esmalte, com uma resina de baixa viscosidade, é possível assumir que este mecanismo funcione também para porosidades relacionadas à HMI. Acredita-se que ao penetrar no esmalte hipomineralizado, o infiltrante seja capaz de aumentar a resistência mecânica e a dureza do esmalte, e, conseqüentemente, reduzir a ocorrência das FPEs [80,82]. Apesar do pequeno número de estudos clínicos que avaliaram sua performance em dentes com HMI [23], há diversos estudos laboratoriais que mostram que o infiltrante é capaz de penetrar nesses dentes, mas com limitações quanto à profundidade e qualidade da obliteração, provavelmente em virtude das variações nas espessuras da camada superficial e nos conteúdos de matéria orgânica e minerais [21,22,24]. Entretanto, apesar de nossos resultados serem bastante promissores, o baixo índice de falha encontrado pode estar associado, também, ao curto intervalo de acompanhamento. Dessa forma, para a obtenção de resultados mais consistentes, sugere-se períodos de acompanhamentos maiores.

É importante destacar que a presença de atividade de cárie (Nyvad 1, 2, 3 e 8) da criança no baseline aumentou significativamente a chance de os molares afetados pela HMI quebrarem em 6 meses. Esse resultado é difícil de ser discutido, uma vez que estudos semelhantes não foram encontrados na literatura. Entretanto, sabe-se que analisar o perfil cariogênico da criança é relevante, pois a presença e/ou atividade de cárie é reflexo direto do padrão de higiene bucal implementado pelos indivíduos portadores. Acredita-se que dentes com HMI, por apresentarem uma porosidade elevada, sejam mais susceptíveis ao acúmulo de biofilme [5,6,7], e consequentemente à exposição dos ácidos produzidos pelas bactérias presentes na boca, fato que pode acelerar o processo de desintegração do esmalte nos dentes acometidos.

Como desfecho secundário, foi analisada a ação dos protocolos terapêuticos na redução da HD associada à HMI. É importante salientar que não existe na literatura uma proposta padronizada para o manejo da hipersensibilidade nestes casos, apesar de diversas alternativas já terem sido propostas [58-63].

A hipótese mais aceita para explicar os mecanismos que levam à HD, é a de que uma inflamação pulpar crônica subclínica é instalada devido à estímulos externos e à penetração de bactérias no interior dos túbulos dentinários, em virtude da elevada porosidade do esmalte afetado [9]. Assim, a aplicação do infiltrante resinoso pode representar uma boa alternativa para a redução da dor, uma vez que ao ocluir as porosidades do esmalte, estímulos de dor acabam sendo bloqueados. A mesma premissa vale para a aplicação dos selantes oclusais, por meio da criação de uma barreira protetora na área afetada. Quanto ao verniz de flúor, diversos estudos já demonstraram sua capacidade remineralizadora em dentes com HMI, com impacto tanto na melhoria da resistência mecânica, como da HD [59,71]. Entretanto, não existem ensaios clínicos que compararam estes três protocolos, tornando este estudo pioneiro.

Com relação aos diferentes estímulos aplicados, os resultados deste estudo mostraram que as respostas obtidas para a intensidade dolorosa foram maiores para o estímulo de ar, do que para o estímulo táctil. De acordo com a teoria hidrodinâmica de Brännström [99], tanto o jato de ar, como os estímulos mecânicos podem proporcionar movimentação dos fluidos para fora dos túbulos dentinários.

No entanto, a quantidade e a velocidade dessa movimentação é maior quando provocada pelo jato de ar, o que pode justificar a maior sensação dolorosa nesses casos.

Quanto aos nossos resultados, vale destacar que todos os protocolos testados foram capazes de reduzir a HD em relação aos valores obtidos no baseline. Isso já era esperado, uma vez que outros estudos mostraram que o verniz fluoretado [59], o infiltrante [23] e o selante [61] podem diminuir a HD associada à HMI.

No que se refere à comparação dos protocolos, apesar de não ter sido encontrada diferença estatística entre os grupos controle e teste no pós-imediato e aos 6 meses, para ambos os estímulos, foi possível observar que a redução dos valores médios de intensidade dolorosa após a implementação dos tratamentos foi muito maior no grupo teste em comparação ao grupo controle. Tal fato indica que, na prática, a aplicação do infiltrante resinoso foi mais efetiva na redução da HD do que o verniz de flúor e o selante ionomérico, ou seja, foi observada uma diferença de significância clínica. Acredita-se que, aumentando-se o número amostral, uma diferença estatística poderia ser encontrada.

A escala SCASS permite a avaliação do grau de HD do paciente de acordo com sua reação frente ao estímulo de ar [97]. Neste estudo, observamos que tanto no pós-imediato quanto aos 6 meses, a chance dos pacientes do grupo teste estarem em uma categoria de menor estímulo de dor, ao invés de estarem em uma categoria superior de estímulo de dor foi muito maior do que daqueles do grupo controle. Uma vez mais, estes dados corroboram com a teoria de que o infiltrante resinoso apresenta melhor desempenho no manejo da HD, em comparação aos vernizes de flúor e aos selantes ionoméricos.

A presente investigação apresenta algumas limitações que devem ser mencionadas. A primeira delas refere-se ao fato de não ter sido possível atingir o número amostral inicialmente planejado em decorrência, principalmente, da pandemia de COVID-19. Entretanto, o poder do estudo mostrou, que mesmo assim, os resultados aqui apresentados são confiáveis. O tempo de acompanhamento, de 6 meses, é certamente insuficiente para mostrar efeitos de longo prazo, porém, indicam que o infiltrante é um produto que merece ser investigado.

Apesar destas limitações, este é o primeiro ensaio clínico que levou em consideração a cor e a localização das opacidades no momento da randomização e isso deve ser enfatizado, uma vez que são fatores importantes no prognóstico quanto às FPEs em dentes afetados pela HMI.

7. CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que:

- O infiltrante resinoso apresentou performance clínica superior em comparação ao selante ionomérico e ao verniz fluoretado na redução das FPEs em molares permanentes afetados pela HMI;
- Os três produtos utilizados reduziram os níveis de hipersensibilidade dentária associada à HMI em comparação ao baseline;
- O infiltrante resinoso é um produto promissor no que diz respeito ao manejo da HMI, tanto para a prevenção de fraturas pós-eruptivas, como para a redução da hipersensibilidade dentária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Journal of dental education*. 2001; 65 (9): 896-905
2. de Oliveira DC, Favretto CO, Cunha RF. Molar incisor hypomineralization: considerations about treatment in a controlled longitudinal case. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2015 Apr-Jun; 33(2):152-155
3. Costa, Francine S., et al. "Developmental defects of enamel and dental caries in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis." *Journal of dentistry* 2017; 60:1
4. Seow, WK "Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management." *Australian Dental Journal*. 2014; 59: 143-154
5. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res*. 2001 Sep;35(5):390–1
6. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent*. 2003 Sep; 4(3):114–20
7. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH): Clinical presentation, aetiology and management. *Dental update*. 2004; 31(1):9-12
8. Schwendicke, Falk, et al. "Global burden of molar incisor hypomineralization." *Journal of dentistry*. 2018; 68: 10-18
9. Fagrell, T. G., Lingström, P., Olsson, S., Steiniger, F., & Norén, J. G. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18(5), 333-340
10. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller HG. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clinical oral investigations*. 2017; 21(7), 2311-2317
11. Madruga MDM, Rosa WLO, Silva AFD, Piva E, Lund RG. Evaluation of dentin hypersensitivity treatment with glass 45 ionomer cements: A randomized clinical trial. *Brazilian oral research*. 2017;31
12. Bansal D, Mahajan M. Comparative evaluation of effectiveness of three desensitizing tooth pastes for relief in the dentinal hypersensitivity. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2017;8(2):195-199
13. Mendonça, F. L., Regnault, F. G. D. C., Di Leone, C. C., Grizzo, I. C., Bisaia, A., Fraggelli, C., ... & Rios, D. (2022). Sensitivity Treatments for Teeth with Molar Incisor Hypomineralization: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 11(1), e27843
14. Gevert, M. V., Soares, R., Wambier, L. M., Ribeiro, A. E., Avais, L. S., de Souza, J. F., & Chibinski, A. C. R. (2022). How is the quality of the available evidence on molar-incisor hypomineralization treatment? An overview of systematic reviews. *Clinical Oral Investigations*, 26(10), 5989-6002.

15. Fragelli CMB, Souza JF, Jeremias F, Cordeiro RCL, Santos-Pinto L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth.- Braz Oral Res [online]. 2015;29(1):1-7
16. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar Incisor Hypomineralisation: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent* 2006; 28:224-232
17. Bullio Fragelli CM, Jeremias F, Feltrin de Souza J, Paschoal MA, de Cassia Loiola Cordeiro R, Santos-Pinto L. Longitudinal evaluation of the structural integrity of teeth affected by molar incisor hypomineralisation. *Carie Res.* 2015; 49(4): 378-83
18. Restrepo M, Jeremias F, Santos-Pinto L, Cordeiro RC, Zuanon AC. Effect of fluoride varnish on enamel remineralization in anterior teeth with molar incisor hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent.* 2016; 40(3): 207-10
19. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JE, Zalizniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent.* 2013; 41(7): 611-8
20. Chay PL, Manton DJ, Palamara JE. The effect of resin infiltration and oxidative pretreatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014; 24(4): 252-67
21. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014; 24(1): 51- 5
22. Natarajan AK, Fraser SJ, Swain MV, Drummond BK, Gordon KC. Raman spectroscopic characterisation of resin-infiltrated hypomineralised enamel. *Anal Bioanal Chem.* 2015; 407(19): 5661-71
23. Nogueira, V. K. C., Soares, I. P. M., Fragelli, C. M. B., Boldieri, T., Manton, D. J., Bussaneli, D. G., & Cordeiro, R. D. C. L. (2021). Structural integrity of MIH-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: An 18-Month randomized clinical trial. *Journal of dentistry*, 105, 103570.
24. Kumar H, Palamara JEA, Burrow MF, Manton DJ. An investigation into the effect of a resin infiltrant on the micromechanical properties of hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2017; 27(5): 399-411
25. de Farias, A. L., Rojas-Gualdrón, D. F., Giroto Bussaneli, D., Santos-Pinto, L., Mejía, J. D., & Restrepo, M. (2022). Does molar-incisor hypomineralization (MIH) affect only permanent first molars and incisors? New observations on permanent second molars. *International journal of paediatric dentistry*, 32(1), 1-10.
26. Kevrekidou, Aikaterini, et al. "Enamel opacities in all other than Molar Incisor Hypomineralisation index teeth of adolescents." *International Journal of Paediatric Dentistry* 31.2 (2021): 270-277.
27. Elhennawy, K., Manton, D. J., Crombie, F., Zaslansky, P., Radlanski, R. J., Jost-Brinkmann, P. G., & Schwendicke, F. (2017). Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Archives of oral biology*, 83, 272-281.
28. da Costa-Silva CM, Ambrosano GM, Jeremias F, De Souza JF, Mialhe FL. 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.* 2011; 21(5), 333-34

29. Jälevik, B., & Norén, J. G. (2000). Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International journal of paediatric dentistry*, 10(4), 278-289.
30. Farah, Rami A., et al. "Protein content of molar–incisor hypomineralisation enamel." *Journal of dentistry* 38.7 (2010): 591-596.
31. Mahoney, E., Ismail, F. S. M., Kilpatrick, N., & Swain, M. (2004). Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *European journal of oral sciences*, 112(6), 497-502.
32. Takahashi, Karine, Adriana de Sales Cunha Correia, and Robson Frederico Cunha. "Molar incisor hypomineralization." *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 33.3 (2009): 193-198.
33. Grossi JA, Cabral RN, Leal SC. Caries experience in children with and without molar-incisor Hypomineralisation: a case-control study. *Caries Res.* 2017;**51**:419–424. doi: 10.1159/000477099
34. Duarte, M. B. S., Carvalho, V. R., Hilgert, L. A., Ribeiro, A. P. D., Leal, S. C., & Tarkeshita, E. M. (2021). Is there an association between dental caries, fluorosis, and molar-incisor hypomineralization?. *Journal of Applied Oral Science*, 29.
35. Quintero, Y., Restrepo, M., Rojas-Gualdrón, D. F., Farias, A. L. D., & Santos-Pinto, L. (2022). Association between hypomineralization of deciduous and molar incisor hypomineralization and dental caries. *Brazilian Dental Journal*, 33, 113-119.
36. Fagrell, Tobias. *Molar Incisor Hypomineralization*. Institute of Odontology. Department of Pedodontics, 2011.
37. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(1):24–32
38. Jälevik, B., N. Sabel, and A. Robertson. "Can molar incisor hypomineralization cause dental fear and anxiety or influence the oral health-related quality of life in children and adolescents?—a systematic review." *European Archives of Paediatric Dentistry* 23.1 (2022): 65-78.
39. Vicioni-Marques, F., et al. "Association of dental hypersensitivity and anxiety in children with molar-incisor hypomineralisation (MIH)." *European Archives of Paediatric Dentistry* (2023): 1-7.
40. Sujak, S. L., Kadir, R. A., & Dom, T. N. M. (2004). Esthetic perception and psychosocial impact of developmental enamel defects among Malaysian adolescents. *Journal of Oral Science*, 46(4), 221-226.
41. Leal, S. C., Oliveira, T. R. M., & Ribeiro, A. P. D. (2017). Do parents and children perceive molar–incisor hypomineralization as an oral health problem?. *International journal of paediatric dentistry*, 27(5), 372-379
42. Fragelli, C., Barbosa, T. S., Bussaneli, D. G., Restrepo, M., Cordeiro, R. C. L., & Santos-Pinto, L. (2021). Aesthetic perception in children with molar incisor hypomineralization. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22, 227-234.

43. Grossi, J. D. A., Cabral, R. N., Ribeiro, A. P. D., & Leal, S. C. (2018). Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health*, *18*, 1-8.
44. Fragelli, C. M. B., Souza, J. F. D., Jeremias, F., Cordeiro, R. D. C. L., & Santos-Pinto, L. (2015). Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. *Brazilian oral research*, *29*, 1-7
45. Linner, T., Khazaei, Y., Buecher, K., Pfisterer, J., Hickel, R., & Kuehnisch, J. (2020). Comparison of four different treatment strategies in teeth with molar-incisor hypomineralization-related enamel breakdown—A retrospective cohort study. *International journal of paediatric dentistry*, *30*(5), 597-606.
46. Kühnisch, J.; The GINI-10 Plus Study Group; Thiering, E.; Heitmüller, D.; Tiesler, C.M.T.; Grallert, H.; Heinrich-Weltzien, R.; Hickel, R.; Heinrich, J. Genome-wide association study (GWAS) for molar-incisor hypomineralization (MIH). *Clin. Oral. Investig.* **2014**, *18*, 677–682
47. Juárez-López, M. L. A., Salazar-Treto, L. V., Hernández-Monjaraz, B., & Molina-Frecherro, N. (2023). Etiological Factors of Molar Incisor Hypomineralization: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dentistry Journal*, *11*(5), 111.
48. Butera, A., Maiorani, C., Morandini, A., Simonini, M., Morittu, S., Barbieri, S., ... & Scribante, A. (2021). Assessment of genetical, pre, peri and post natal risk factors of deciduous molar hypomineralization (Dmh), hypomineralized second primary molar (hspm) and molar incisor hypomineralization (mih): A narrative review. *Children*, *8*(6), 432.
49. Lopes, L. B., Machado, V., Mascarenhas, P., Mendes, J. J., & Botelho, J. (2021). The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, *11*(1), 22405.
50. Silva, F. M. F. D., Zhou, Y., Vieira, F. G. D. F., Carvalho, F. M. D., Costa, M. D. C., & Vieira, A. R. (2020). Defining the prevalence of molar incisor hypomineralization in Brazil. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, *20*, e5146.
51. Raposo, F., de Carvalho Rodrigues, A. C., Lia, É. N., & Leal, S. C. (2019). Prevalence of hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Caries research*, *53*(4), 424-430.
52. Linner, T., Khazaei, Y., Bücher, K., Pfisterer, J., Hickel, R., & Kühnisch, J. (2021). Hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Scientific reports*, *11*(1), 17922.
53. de Castro, C. R. N., Lima, C. C. B., Costa, L. C., Silva, R. N. C., Pascotto, R. C., de Moura, M. S., ... & Moura de Lima, M. D. D. (2021). Hypomineralized teeth have a higher frequency of dental hypersensitivity. *Pediatric Dentistry*, *43*(3), 218-222.
54. Rodd HD, Boissonade FM, Day PF. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatric dentistry*.2007;*29*(6):514-520
55. Discepolo KE, Suher Baker DMD. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *New York State Dental Journal*.2011;*77*(6):22-27

56. Özgül, B. M., Sakaryalı, D., Tirali, R. E., & Çehreli, S. B. (2022). Does MIH affects preoperative and intraoperative hypersensitivity?. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 46(3), 204-210.
57. Vicioni-Marques, F., Paula-Silva, F. W. G. D., Carvalho, M. R., Queiroz, A. M. D., Freitas, O. D., Duarte, M. P. F., ... & Carvalho, F. K. D. (2022). Preemptive analgesia with ibuprofen increases anesthetic efficacy in children with severe molar hypomineralization: a triple-blind randomized clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, 30, e20210538.
58. Machado, A. C., Maximiano, V., Eduardo, C. D. P., Azevedo, L. H., de Freitas, P. M., & Aranha, A. C. (2019). Associative protocol for dentin hypersensitivity using Nd: YAG laser and desensitizing agent in teeth with molar-incisor hypomineralization. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(4), 262-266.
59. Muniz, R. S. C., Carvalho, C. N., Aranha, A. C. C., Dias, F. M. C. S., & Ferreira, M. C. (2020). Efficacy of low-level laser therapy associated with fluoride therapy for the desensitisation of molar-incisor hypomineralisation: Randomised clinical trial. *International journal of paediatric dentistry*, 30(3), 323-333.
60. Bekes, K., Heinzelmann, K., Lettner, S., & Schaller, H. G. (2017). Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clinical oral investigations*, 21, 2311-2317.
61. Bekes, K., Amend, S., Priller, J., Zamek, C., Stamm, T., & Krämer, N. (2021). Changes in oral health-related quality of life after treatment of hypersensitive molar incisor hypomineralization-affected molars with a sealing. *Clinical oral investigations*, 25, 6449-6454.
62. Ehlers, V., Reuter, A. K., Kehl, E. B., Enax, J., Meyer, F., Schlecht, J., ... & Deschner, J. (2021). Efficacy of a toothpaste based on microcrystalline hydroxyapatite on children with hypersensitivity caused by MIH: A randomised controlled trial. *Oral Health Prev. Dent*, 19, 647-658.
63. Mendonça, F. L., Regnault, F. G. D. C., Di Leone, C. C., Grizzo, I. C., Bisaia, A., Fraggelli, C., ... & Rios, D. (2022). Sensitivity Treatments for Teeth with Molar Incisor Hypomineralization: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 11(1), e27843.
64. Jälevik, B., W. Dietz, and J. G. Norén. "Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars." *International Journal of Paediatric Dentistry* 15.4 (2005): 233-240
65. Suckling, G. W., Nelson, D. G. A., & Patel, M. J. (1989). Macroscopic and scanning electron microscopic appearance and hardness values of developmental defects in human permanent tooth enamel. *Advances in dental research*, 3(2), 219-233.
66. Jorge, R. C., dos Papoula GorniReis, P., Marañón-Vásquez, G. A., Masterson, D., Cople Maia, L., & Mendes Soviero, V. (2022). Are yellow-brownish opacities in hypomineralized teeth more prone to breakage than white-creamy ones? A systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 26(9), 5795-5808.
67. Neves, A. B., Americano, G. C. A., Soares, D. V., & Soviero, V. M. (2019). Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. *Clinical oral investigations*, 23, 611-615.

68. Enax, J., Amaechi, B. T., Farah, R., Liu, J. A., Schulze zur Wiesche, E., & Meyer, F. (2023). Remineralization strategies for teeth with molar incisor hypomineralization (MIH): A literature review. *Dentistry Journal*, *11*(3), 80.
69. Amaechi, B. T., Farah, R., Liu, J. A., Phillips, T. S., Perozo, B. I., Kataoka, Y., ... & Enax, J. (2022). Remineralization of molar incisor hypomineralization (MIH) with a hydroxyapatite toothpaste: An in-situ study. *BDJ open*, *8*(1), 33.
70. Cardoso-Martins, I., Arantes-Oliveira, S., Coelho, A., Pessanha, S., & F. Marques, P. (2022). Evaluation of the Efficacy of CPP-ACP Remineralizing Mousse in MIH White and Yellow Opacities—In Vitro Vickers Microhardness Analysis. *Dentistry Journal*, *10*(10), 186.
71. Sezer, B., & Kargul, B. (2022). Effect of remineralization agents on molar-incisor hypomineralization-affected incisors: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *46*(3), 192-198.
72. Butera, A., Pascadopoli, M., Pellegrini, M., Trapani, B., Gallo, S., Radu, M., & Scribante, A. (2022). Biomimetic hydroxyapatite paste for molar–incisor hypomineralization: A randomized clinical trial. *Oral Diseases*.
73. Paris, S., Schwendicke, F., Keltsch, J., Dörfer, C., & Meyer-Lueckel, H. (2013). Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *Journal of dentistry*, *41*, e28-e34.
74. Rey, N., Benbachir, N., Bortolotto, T., & Krejci, I. (2014). Evaluation of the staining potential of a caries infiltrant in comparison to other products. *Dental materials journal*, *33*(1), 86-91.
75. Meyer-Lueckel, H., Paris, S., & Kielbassa, A. M. (2007). Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries research*, *41*(3), 223-230.
76. Meyer-Lueckel, H., Bitter, K., & Paris, S. (2012). Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries research*, *46*(6), 544-548.
77. Meyer-Lueckel, H., Balbach, A., Schikowsky, C., Bitter, K., & Paris, S. (2016). Pragmatic RCT on the efficacy of proximal caries infiltration. *Journal of Dental Research*, *95*(5), 531-536.
78. Meyer-Lückel, H., Wardius, A., Krois, J., Bitter, K., Moser, C., Paris, S., & Wierichs, R. J. (2021). Proximal caries infiltration—Pragmatic RCT with 4 years of follow-up. *Journal of dentistry*, *111*, 103733.
79. Meyer-Lueckel, H., Chatzidakis, A., Naumann, M., Dörfer, C. E., & Paris, S. (2011). Influence of application time on penetration of an infiltrant into natural enamel caries. *Journal of dentistry*, *39*(7), 465-469.
80. Schnabl, D., Dudasne-Orosz, V., Glueckert, R., Handschuh, S., Kapferer-Seebacher, I., & Dumfahrt, H. (2019). Testing the clinical applicability of resin infiltration of developmental enamel hypomineralization lesions using an in vitro model. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *12*(2), 126.
81. Mazur, M., Westland, S., Guerra, F., Corridore, D., Vichi, M., Maruotti, A., ... & Ottolenghi, L. (2018). Objective and subjective aesthetic performance of icon® treatment for enamel hypomineralization lesions in young adolescents: A retrospective single center study. *Journal of Dentistry*, *68*, 104-108.

82. Luppieri, V., Porrelli, D., Ronfani, L., Turco, G., & Cadenaro, M. (2022). A Resin Infiltration Technique for Molar Hypomineralization Treatment: A Preliminary Study in a Pediatric Population. *Pediatric Dentistry*, 44(5), 322-325.
83. Mickenautsch S, Yengopal V. Caries-preventive effect of high-viscosity glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: A systematic review of clinical trials. *PLoS One*. 2016 Jan;11((1)):e0146512.
84. Cabral RN, Faber J, Otero SA, Hilgert LA, Leal SC. Retention rates and caries-preventive effects of two different sealant materials: a randomised clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018 Dec;22((9)):3171-7
85. Cvikl B, Moritz A, Bekes K. Pit and fissure sealants—A comprehensive review. *Dent J (Basel)* 2018 Jun;6((2)):18.
86. Kopperud SE, Pedersen CG, Espelid I. Treatment decisions on Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) by Norwegian dentists - a questionnaire study. *BMC Oral Health*. 2016 Jul;17((1))
87. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010 Apr;11((2)):65-74.
88. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent*. 2016 Dec;55:16-24
89. Schraeverus, M. S., Olegário, I. C., Bonifácio, C. C., González, A. P. R., Pedroza, M., & Hesse, D. (2021). Glass ionomer sealants can prevent dental caries but cannot prevent posteruptive breakdown on molars affected by molar incisor hypomineralization: one-year results of a randomized clinical trial. *Caries research*, 55(4), 301-309.
90. Bonetti, D., & Clarkson, J. E. (2016). Fluoride varnish for caries prevention: efficacy and implementation. *Caries research*, 50(Suppl. 1), 45-49.
91. Carey, C. M. (2014). Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 95-102.
92. Biondi, A. M., Cortese, S. G., Babino, L., & Fridman, D. E. (2017). Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 30(3), 118-123.
93. Olgen, I. C., Sonmez, H., & Bezgin, T. (2022). Effects of different remineralization agents on MIH defects: a randomized clinical study. *Clinical Oral Investigations*, 1-12.
94. Kumar, A., Goyal, A., Gauba, K., Kapur, A., Singh, S. K., & Mehta, S. K. (2022). An evaluation of remineralised MIH using CPP-ACP and fluoride varnish: An in-situ and in-vitro study. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 23(1), 79-87.
95. Cabral, R. N., Nyvad, B., Soviero, V., Freitas, E., & Leal, S. C. (2020). Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clinical oral investigations*, 24(2), 727-734
96. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res*. 1999 Jul;33(4):252-60

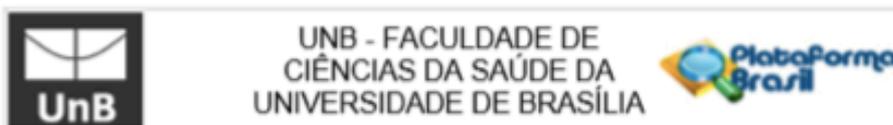
97. Schiff T, Delgado EVARISTO, Zhang YP, Cummins DIANE, Devizio W, et al. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *American Journal of Dentistry*. 2009; 22(Spec No. A), 8A-15A.
98. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-LueckeL H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent*. 2013;41(6): 543-8
99. Brännström M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, car- ies, and the dentinal crack syndrome. *J En- dod*. 1986 Oct;12(10):453–7.

PRESS RELEASE

A hipomineralização molar incisivo (HMI) é um defeito dentário caracterizado por manchas brancas ou amarelas que aparecem nos dentes de trás, podendo também os dentes da frente estarem afetados simultaneamente ou não. Não se sabe exatamente qual é sua causa, mas inúmeros são os desafios relacionados ao seu tratamento. Os dentes afetados são mais fracos e, por este motivo, quando submetidos às forças mastigatórias, ficam susceptíveis à ocorrência de quebras. Quando os dentes quebram, há maior predisposição ao acúmulo de restos alimentares, devido à dificuldade em se implementar uma higienização adequada. Consequentemente, estes dentes apresentam maior probabilidade de desenvolverem lesões de cárie. Além disso, pacientes que apresentam HMI podem se queixar de dor ao se alimentarem, durante a ingestão de líquidos frios/quentes ou até mesmo durante a escovação dos dentes, o que gera um impacto negativo na vida dos indivíduos portadores. Dessa forma, é de extrema importância investigar protocolos que sejam capazes de minimizar estes problemas. Nesse contexto, foi conduzida uma investigação em escolares com HMI, com o objetivo de testar a efetividade de três produtos na redução das quebras e da dor: infiltrante resinoso, verniz de flúor e cimento de ionômero de vidro. O primeiro produto é um líquido que penetra no dente, aumentando, teoricamente, sua resistência e impedindo a entrada de estímulos causadores da dor. O verniz de flúor é um líquido de consistência pegajosa que age na porção externa do dente. O cimento de ionômero de vidro, por sua vez, é um material que ao ser colocado no dente, endurece, criando um espécie de barreira protetora. Foi possível concluir a partir do estudo que o infiltrante resinoso apresentou melhor desempenho na redução das quebras, em comparação aos outros dois produtos. Quanto à sensação dolorosa, os três produtos atuaram na sua melhoria.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ANÁLISE PROTEÔMICA DO BIOFILME DENTÁRIO E SUA ASSOCIAÇÃO COM A EFETIVIDADE DA TÉCNICA DE INFILTRAÇÃO RESINOSA NA PREVENÇÃO DE FRATURAS PÓS-ERUPTIVAS EM CRIANÇAS PORTADORAS DE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO (MIH)

Pesquisador: Fernanda Raposo

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 57632416.0.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.041.840

Apresentação do Projeto:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Local de realização do projeto: Escolas Públicas da Região Administrativa do Paranoá, no Distrito Federal.

Resumo:

“A hipomineralização molar-incisivo (MIH) é um defeito de desenvolvimento dentário de origem sistêmica. Os defeitos relacionados a MIH acometem primeiros molares permanentes, frequentemente em associação com os incisivos, os quais podem estar igualmente afetados ou não. Caracterizam-se principalmente pela presença de opacidades demarcadas, fraturas pós-eruptivas e restaurações atípicas. As fraturas em esmalte, são consequência da associação da elevada porosidade das áreas hipomineralizadas com as forças mastigatórias, sendo por isso, raramente detectadas nos incisivos e frequentemente encontradas nos molares permanentes [Weerhijm et al, 2001]. Os molares comprometidos ganham atenção no cenário clínico devido ao

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsurb@gmail.com



UNB - FACULDADE DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 2.041.846

Folha de Rosto	FERNAN02.PDF	06/07/2016 13:06:38	Fernanda Raposo	Aceito
Outros	SorayaLattes3.pdf	04/07/2016 22:00:19	Fernanda Raposo	Aceito
Outros	Lattes_Renata_Fev.pdf	04/07/2016 21:59:50	Fernanda Raposo	Aceito
Outros	LattesSC.pdf	04/07/2016 21:58:58	Fernanda Raposo	Aceito
Outros	LattesAC.pdf	04/07/2016 21:58:19	Fernanda Raposo	Aceito
Outros	LattesFR.pdf	04/07/2016 21:57:54	Fernanda Raposo	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BRASÍLIA, 02 de Maio de 2017

Assinado por:
Marie Togashi
(Coordenador)

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cep@unb@gmail.com

APÊNDICE 2 – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO



Universidade de Brasília
Departamento de Odontologia

TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O(a) Senhor(a) Deivid Batista de Azeite em nome da Secretaria de Educação do GDF está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa "Análise proteômica do biofilme dentário e sua relação com a técnica de infiltração resinosa na prevenção de fraturas pós eruptivas em crianças portadoras de Hipomineralização Molar-Incisivo (MIH)", de responsabilidade do(a) pesquisador(a) Fernanda Raposo. A pesquisa objetiva avaliar clinicamente se a técnica de infiltração resinosa é capaz de reduzir a probabilidade da ocorrência de fraturas pós-eruptivas em molares permanentes com MIH que apresentam opacidades demarcadas de coloração branca ou amarelo-acastanhadas, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como instituição proponente do projeto de pesquisa.

O estudo envolve exames clínicos e procedimentos odontológicos em escolares na faixa etária entre 6 e 8 anos, da região administrativa do Paranoá. Tem duração de 2 anos, estando o início previsto para setembro de 2016.

O pesquisador responsável informa que o projeto de pesquisa está sendo analisado pelo CEP da Instituição Proponente (Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da Saúde da UNB) e está ciente que as etapas do estudo envolvendo a SES-DF ou Entidades Vinculadas, somente poderão ser iniciadas após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa de Ciências da Saúde.

Brasília, 10 / Agosto / 2016

Responsável pela Secretaria de Educação do GDF: _____
Coordenador de Ensino da Diretoria de Ensino
 Diretoria de Ensino

Chefe responsável pelo Departamento de Odontologia: _____
Prof. Dr. Sérgio Carneiro Guimarães
 Matrícula 006725
 Coordenador do Departamento de Odontologia

Pesquisador Responsável pelo protocolo de pesquisa: _____
Fernanda Raposo Assinatura

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade de Brasília- UnB

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Convidamos o(a) seu (sua) filho a participar do projeto de pesquisa *Análise ~~procedural~~ do biofilme dentário e sua relação com a efetividade da técnica de infiltração resinosa na prevenção de fraturas pós eruptivas em crianças portadoras de hipomielinização molar-incisal (MIH) sob a responsabilidade da pesquisadora Fernanda Raposo.*

O objetivo desta pesquisa é avaliar se um determinado tratamento pode ser adequado para o dente do seu filho. O dente do seu filho nasceu com uma mancha que o torna frágil, podendo quebrar a qualquer momento. O(x) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que tanto o seu nome como o nome do seu (sua) filho(a) não aparecerão, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-los (as).

A participação da criança ocorrerá da seguinte forma: Primeiro os dentes serão examinados por uma dentista, na própria escola. Durante o exame, a dentista irá avaliar se o seu filho tem cárie e se os dentes que apresentam a mancha são mais sensíveis que os outros ou não. Para isso, será aplicado um jato de ar no(s) dente(s) que apresentam e que não apresentam a mancha. Depois, será feito um exame com um instrumento odontológico nos mesmos dentes. A criança deverá dizer ao dentista qual foi sua sensação depois de cada uma das etapas. A dentista irá então copiar os dentes. Para que as cópias sejam feitas, um material será colocado sobre o (s) dente (s) e retirado depois que endurecer. Em seguida, será aplicado outro material no dente que apresentar a mancha. Para aplicar o material, será necessário impedir que a saliva entre em contato com o dente que está sendo tratado. Dessa forma, será necessário fazer um isolamento, através de um procedimento que requer a anestesia em alguns casos. É importante ressaltar que o procedimento será realizado por uma profissional capacitada, que trabalhará no comportamento do seu filho e contará com medidas auxiliares para que a criança se sinta confortável durante o procedimento. Após a aplicação do material, a criança será acompanhada e reexaminada 12 e 24 meses depois dos exames iniciais, de forma a avaliar se o tratamento deu certo. Tanto os procedimentos clínicos como o acompanhamento serão realizados na escola.

Serão realizadas fotografias durante várias etapas da pesquisa. É importante que você saiba que as fotografias tiradas serão apenas dos dentes que estão sendo avaliados e que não serão identificadas, de forma que o sigilo das imagens seja preservado.

Os riscos decorrentes dos procedimentos são: possível sensação de ansia na hora de copiar os dentes, desconforto durante a aplicação da anestesia (necessária apenas em alguns casos), que é realizada com um uso de uma fina agulha, sensibilidade à dor passageira durante a aplicação do jato de ar ou do instrumento odontológico. Para evitar que esses riscos ocorram serão utilizados mecanismos como: conversar com a criança antes de iniciar tentando deixá-la calma; a criança será orientada a inspirar e expirar pelo nariz enquanto os dentes estiverem sendo copiados; evitaremos que o material derrame na boca utilizando pouca quantidade; será utilizada uma pomada anestésica para diminuir a sensação de picadinha no momento da aplicação da anestesia, será aplicado um material protetor(verniz com flúor) sobre os dentes que apresentarem sensibilidade à dor e até mesmo vamos dar um medicamento para a dor(paracetamol) ao seu filho, caso a aplicação desse material não controle a sensibilidade. Caso, ainda assim, o seu(sua) filho(a) apresente desconforto, a dentista irá conversar com ele(a), de forma a distraí-lo(a) e a diminuir sua ansiedade, deixando-o(a) mais tranquilo(a). Se mesmo com o uso de todas as técnicas, a criança permanecer desconfortável, ela será respeitada e não será submetida ao procedimento de maneira forçada.

Caso o seu filho participe da pesquisa, terá o benefício de poder receber um material que previne o aparecimento da cárie dentária e que previne a quebra do(s) dente(s) frágil(eis). Se ele apresentar necessidade de tratar outros dentes, os procedimentos também serão realizados na própria escola. Outro grupo de dentistas irá entrar em contato com você, por meio da direção, para esclarecer como e quando serão realizados o tratamento e os acompanhamentos. Caso você tenha gastos extras com locomoção ou

outras despesas, durante o tempo da pesquisa, a pesquisadora responsável irá efetuar o reembolso pessoalmente.

Se o seu filho mudar de escola durante a pesquisa, as pesquisadoras com o auxílio do(a) diretor(a), identificarão qual é a nova escola, e se possível, irão até lá para que ele(a) continue sendo acompanhado (a) até o fim do estudo.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a autorizar a participação da criança, podendo desistir da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para ambos. A participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Todas as despesas da pesquisa serão financiadas pela própria pesquisadora. Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente da participação da criança na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de 5 anos, sendo destruídos após esse período. Os resultados poderão ser publicados em eventos e artigos científicos; você deve estar ciente que não haverá nenhum valor a receber ou pagar em virtude da participação da criança na pesquisa.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP prima pela transparência e respeito aos pacientes na realização de pesquisas científicas. Eventuais dúvidas podem ser esclarecidas pelo CEP, no telefone (61) 3107-1947 ou no e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, durante o horário de atendimento que é de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira, ou diretamente com Fernanda Raposo (81355497/ fa.raposo6@gmail.com) ou com Sorzyna Coelho Leal (81184049/ sorzynadit@yahoo.com). Caso necessário, o senhor(a) poderá efetuar chamadas a cobrar para entrar em contato com as pesquisadoras. Além disso podem ser encontradas no endereço: Campus Darcy Ribeiro, Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia.

Caso autorize a participação, pedimos que faça uma rubrica em cada folha deste documento e que assine no final. Uma via ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Brasília, ___ de _____ de 2016.

Responsável
Nome / assinatura

Pesquisadora
Nome / assinatura

ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO



Universidade de Brasília

Termo de Assentimento

Você está sendo convidado a participar da pesquisa "Análise proteômica do biofilme dentário e sua relação com a técnica da infiltração resinosa na prevenção de fraturas pós eruptivas em crianças portadoras de Hipomineralização Molar-Incisivo (MIH)" comino e com a Professora Soraya Coelho Leal.

Queremos descobrir se uma massinha amarela que aparece nos seus dentes tem relação com a cárie e descobrir se um determinado tratamento pode ser bom para você.

Você tem na boca um dente que nasceu com uma mancha e que é mais fraco que os outros, podendo quebrar. Se você participar da nossa pesquisa, os seus dentes poderão ficar mais fortes e assim, será mais difícil que eles quebrem.



O que vai acontecer:

- 1) Primeiro uma dentista irá tirar uma massinha amarela de seus dentes



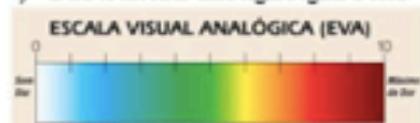
- 2) Depois, seus dentes serão limpos com escova



- 3) Então, a dentista irá jogar um ventinho nos seus dentes com um objeto igual a esse:



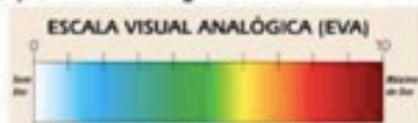
- 4) E irá te mostrar uma figura igual a essa:



- 5) Depois disso, a dentista irá terminar de olhar seus dentes



6) Mostrar essa figura de novo:



7) E no final, seus dentes serão copiados...



8) ...E fotografados!



Você deve saber que:

- a) Se você tiver uma pergunta, pode fazer a qualquer hora.
- b) Você pode sair da pesquisa na hora que quiser, mesmo que seus pais tenham deixado você participar. Ninguém ficará com raiva de você por causa disso.



- c) Se acontecer algum problema com você durante o tratamento, a dentista irá resolver.



- d) Seus pais não irão gastar dinheiro com seu tratamento.



- e) Se você precisar fazer alguma pergunta e não estiver com a dentista, pode pedir para seus pais ligarem para ela no telefone: 01981355097 (Fernanda)



Se depois de receber as explicações e entender tudo o que será feito, você aceitar o nosso convite de participar da pesquisa, escreva seu nome abaixo, depois do **"X" vermelho**:

Brasília, ____ de ____ de 20__

X _____

Assinatura da criança

Assinatura do pesquisador

ANEXO 3 – FICHA CLÍNICA



UnB

Paranoá 2016-2019

Nome:		ID:	Escola:	Gênero:
Data de nascimento:	Data do exame:	Duplicata:	Examinador(a):	Turma:

Sente dor em algum dente?

 Sim ____ Não

A dor é:

 Espontânea Provocada

Provocada por quais estímulos?

 Ar Líquidos gelados Alimentos doces

 Outros _____

Dente	SCASS	EVA (AR)	EVA (Sondagem)
16			
26			
36			
46			
Outro ____			

16 12 11 21 22 26						36 32 31 41 42 46						
Biofilme						Biofilme						
M												M
O												O
D												D
B												B
L												L

55 54 53 52 51 61 62 63 64 65													
17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27						85 84 83 82 81 71 72 73 74 75							
M													M
O													O
D													D
B													B
L													L

Procedimentos Clínicos

16

Data: / /

 ICON ICON + Sel Selante NT26

Data: / /

 ICON ICON + Sel Selante NT36

Data: / /

 ICON ICON + Sel Selante NT46

Data: / /

 ICON ICON + Sel Selante NT