

Ana Margarida Saleiro Manso

A Adesão das Resinas Compostas no Esmalte Hipomineralizado

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Ana Margarida Saleiro Manso

A Adesão das Resinas Compostas no Esmalte Hipomineralizado

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Ana Margarida Saleiro Manso

A Adesão das Resinas Compostas no Esmalte Hipomineralizado

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária”

(Ana Margarida Saleiro Manso)

RESUMO

Objetivo: Explicitar as dificuldades da adesão das resinas compostas ao esmalte hipomineralizado e elucidar os médicos dentistas acerca dos sistemas adesivos que, de acordo com a evidência científica atual, apresentam os melhores resultados clínicos.

Metodologia: Procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos, recorrendo a diversos motores de busca e bases de dados utilizando como palavras-chave: *Molar Incisor Hypomineralization; Adhesive Systems; Adhesion; Hypomineralized Enamel; Treatment; Enamel Anomalies; Amelogenesis*. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, obtiveram-se 30 artigos para revisão.

Tópico abordado: Reabilitar um paciente odontopediátrico com defeitos de estrutura do esmalte é sempre um desafio para o médico dentista, desde a seleção da técnica restauradora até ao controlo de comportamento da criança. Quando se opta por um tratamento restaurador com resina composta é fulcral ter em conta as características deste esmalte hipomineralizado, e seleccionar o adesivo mais apropriado para otimizar o sucesso e longevidade destas restaurações.

Palavras-Chave: Adesão; Resina Composta; Hipomineralização Incisivo Molar; Esmalte; Sistemas Adesivos.

ABSTRACT

Objective: To explain adhesion problems to hypomineralized enamel and elucidate dentists on the adhesive systems that, according to current scientific evidence, present the best clinical results.

Methodology: A bibliographic search was conducted using the following keywords: Molar Incisor Hypomineralization; Adhesive Systems; Adhesion; Hypomineralized Enamel; Treatment; Enamel Anomalies; Amelogenesis. After applying the inclusion and exclusion criteria, 30 articles were obtained for review.

Topic: Rehabilitating an infant patient with enamel structural defects is always a challenge for the dentist, from the selection of the indicated restorative techniques to the control of infant patient behavior. When choosing a composite resin for the restorative treatment, it's critical to take into account the hypomineralized enamel characteristics and select the most appropriate adhesive, in order to optimize the success and longevity of the restorations.

Keywords: Adhesion; Composite Resin; Molar Incisor Hypomineralization; Enamel; Adhesive Systems.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, por todo o carinho e dedicação demonstrados ao longo destes 5 anos de vida académica, por nunca deixarem de acreditar em mim e pelas palavras de motivação e coragem.

À minha irmã, por ter sido a minha companheira nas horas de conquistas mas também de aflição e por me fazer ver sempre o lado mais calmo de cada situação.

AGRADECIMENTOS

Aos principais exemplos de carinho, amor, educação, bom senso, sinceridade: os meus pais, Conceição e Carlos, e a minha irmã, Bruna. Agradeço todos os ensinamentos que fizeram de mim, ser a pessoa que sou hoje.

Aos meus avós, pelas palavras doces e ternurentas e pela serenidade transmitida nos momentos de angústia.

À minha tia, que sempre me apoiou em todos os meus sonhos e fez acreditar que era possível.

À Dr^a Manuela Crespo, pela disponibilidade prestada em ser minha orientadora, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo desta caminhada, por todas as palavras de incentivo e pelo tempo concedido para a realização deste trabalho.

ÍNDICE GERAL

Lista de siglas, abreviaturas e acrónimos.....	x
I. INTRODUÇÃO	1
1. Metodologia.....	2
II. DESENVOLVIMENTO	3
1. Hipomineralização Incisivo Molar	3
i. Etiologia	3
ii. Características Clínicas	3
iii. Diagnóstico e Prevalência	4
iv. Complicações associadas à Hipomineralização Incisivo Molar.....	4
v. Tratamento de molares com Hipomineralização Incisivo Molar	5
2. Adesão das resinas compostas em molares com Hipomineralização Incisivo Molar..	7
i. Sistemas adesivos e o esmalte hipomineralizado	8
ii. Outras técnicas para melhorar a adesão no esmalte hipomineralizado	10
III. DISCUSSÃO	12
IV. CONCLUSÃO.....	15
V. BIBLIOGRAFIA	16
VI. ANEXOS.....	19
Tabela 1.....	20
Tabela 2	21

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

HIM – Hipomineralização Incisivo Molar

MPa – mega pascal

NaOCl – hipoclorito de sódio

p – probabilidade de significância

ppm – partes por milhão

SB – adesivo *3M ESPE Single Bond*®

SE – adesivo *Clearfil SE Bond*®

I. INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é o tecido mais duro do corpo humano, cerca de 96% do seu volume é constituído por cristais fosfato de cálcio sob a forma de hidroxiapatite. A formação do esmalte dentário (amelogénese) é um processo fisiológico complexo que envolve vários estágios: a fase de aposição (produção e deposição de matriz orgânica pelos ameloblastos), a fase de calcificação (mineralização dessa matriz) e a fase de maturação (perda de água e substâncias orgânicas e enriquecimento em conteúdo mineral) (Boj et al., 2004; Machado et al., 2013).

A amelogénese ocorre, durante um longo período de tempo, (desde a vida intrauterina até aos 7/8 anos, idade em que se completa a mineralização do esmalte da coroa dos segundos molares permanentes), é regulada por inúmeros genes, e implica uma rigorosa sequência de processos bioquímicos perfeitamente coordenados no tempo e no espaço, podendo, portanto ser afetada por fatores genéticos e ambientais (Boj et al., 2004).

Entre a vigésima oitava semana de vida intrauterina e os dez dias pós-parto, os ameloblastos iniciam a amelogénese dos primeiros molares permanentes. Os ameloblastos são das células mais sensíveis do organismo, e se a sua função for perturbada ou interrompida por qualquer fator sistémico ou local, produzir-se-á um defeito de estrutura de esmalte. Dependendo da altura em termos de cronologia odontogénica em que esta interrupção ocorre, estes defeitos serão de natureza distinta e terão lugar em dentes diferentes (Onat e Tosun, 2013). O esmalte dentário, depois de formado, é um tecido praticamente acelular e sem capacidade de remodelação ou regeneração, assim, estas alterações ficarão registadas permanentemente nas coroas dos dentes atingidos (Santos et al., 2010; Machado et al., 2013).

Uma das alterações de estrutura de esmalte mais estudada é a Hipomineralização Incisivo Molar (HIM). Foi descrita pela primeira vez por Weerheijm et al. em (2001), como uma hipomaturação do esmalte dentário com etiologia sistémica, envolvendo de um até quatro primeiros molares permanentes, e surgindo, frequentemente, associada a incisivos permanentes igualmente afetados (Weerheijm et al., 2001). Clinicamente, observam-se, opacidades demarcadas onde está patente um défice na qualidade do esmalte. Nos dentes anteriores o principal problema é o compromisso estético que as opacidades proporcionam. Nos molares estas alterações condicionam elevada sensibilidade a estímulos químicos, térmicos e mecânicos, fraturas pós-eruptivas (especialmente no primeiro ano, após o estabelecimento do contacto oclusal com o oponente) e maior suscetibilidade à cárie dentária. A maior prevalência de cárie associa-se, particularmente,

à maior retenção de placa bacteriana na região das fraturas pós-eruptivas, à elevada sensibilidade dentária que dificulta a manutenção de uma boa higiene oral (Weerheijm, 2003; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Assim, a HIM representa um desafio para a Odontopediatria e para a Medicina Dentária Restauradora (Bozal et al., 2015). Quando a indicação é a restauração direta dos molares afetados, vários estudos referem que as resinas compostas são o material restaurador preferencial nos molares hipomineralizados (Kopperud et al., 2017). Contudo, outros autores relatam taxas de insucesso significativas destas restaurações, salientando as frequentes fraturas marginais, falhas na adesão e recidivas de cárie. (William et al., 2006; Costa-Silva e Mialhe, 2012).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivos: elaborar uma revisão narrativa da literatura científica publicada em revistas indexadas acerca da problemática da adesão das resinas compostas no esmalte hipomineralizado, expondo quais, as técnicas adesivas que poderão otimizar a longevidade destas restaurações em molares com HIM.

1. Metodologia

Entre Novembro de 2018 e Janeiro de 2019 foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através dos motores de busca *Pubmed*, *Google Académico* e nas bases de dados *B-on*, *Medline*, *Scielo* e *ScienceDirect (Elsivier)*, utilizando as seguintes palavras-chave: *Molar Incisor Hypomineralization; Adhesive Systems; Adhesion; Treatment; Hypomineralized Enamel; Enamel Anomalies; Amelogenesis* com o auxílio do operador de pesquisa Booleano *AND*.

Da pesquisa inicial resultaram 3289 artigos. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: publicações a partir do ano 2000; artigos em língua portuguesa, inglesa e espanhola; publicações com *abstract* disponível; publicações do tipo *guidelines*; artigos de revisão sistemática e narrativa; estudos clínicos controlados e estudos observacionais. Foram excluídos casos clínicos e artigos que, após a leitura do título, do *abstract* ou do texto integral não apresentavam conteúdo relevante para este trabalho. Assim, após a aplicação destes critérios, obteve-se um total de 30 artigos para revisão (Tabela 1). Para uma melhor compreensão do tema em estudo, foram também consultados manuais de Odontopediatria e artigos nucleares publicados em anos anteriores.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Hipomineralização Incisivo Molar

i. Etiologia

Apesar de muito estudada ainda há bastante por revelar acerca da etiologia da HIM (Weerheijm, 2004; Bozal et al., 2015). Na literatura, são inúmeros os fatores etiológicos associados à HIM, desde condições ambientais em indivíduos com suscetibilidade genética aumentada, doenças da infância (varicela e rubéola), carências vitamínicas e saúde geral pobre (problemas das vias respiratórias, otites e amigdalites de repetição, doenças do sistema gastrointestinal, distúrbios metabólicos de cálcio e fosfato, exposição a bifenilos policlorados, problemas renais, epilepsia), particularmente, durante os primeiros três anos de vida, problemas na fase terminal da gravidez, complicações perinatais (nomeadamente, parto prematuro, baixo peso ao nascimento, hipoxia natal ou neonatal) (Koch et al., 1987; Hölltä et al., 2001; Fernandes et al., 2012) e toxinas associadas à amamentação prolongada, nomeadamente dioxinas (Weerheijm, 2004). Contudo são necessários mais estudos para evidenciar esta relação entre dioxinas e o risco de HIM (Laisi et al., 2008). Também as vacinas administradas na infância foram apontadas como uma possível causa, assim como o uso de antibióticos, mas, atualmente, não existem evidências científicas que consubstanciem estas suspeitas (Weerheijm, 2004).

ii. Características Clínicas

Este defeito de estrutura do esmalte apresenta-se clinicamente como opacidades demarcadas que atingem de um a quatro primeiros molares permanentes, envolvendo, frequentemente, também um ou mais incisivos permanentes e atingindo, particularmente, o terço médio e incisal/oclusal dos dentes afetados (Weerheijm, 2004; Fernandes et al., 2012). Estas opacidades podem apresentar-se com diferentes colorações: desde zonas de descoloração branca/opaca, amarela ou acastanhada. Quanto mais escura é a cor do defeito maior a gravidade da alteração estrutural do esmalte (mais poroso e com menor densidade mineral) (Fernandes et al., 2012; Singh et al., 2017; Schneider e Silva, 2018). Aquando da erupção, a superfície do defeito, apesar de porosa, apresenta-se lisa e sem irregularidades; contudo, sob a carga oclusal, o esmalte hipomaturado fratura, tornando-se mais suscetível ao processo cariioso (Fernandes et al., 2012; Singh et al., 2017; Schneider e Silva, 2018).

iii. Diagnóstico e Prevalência

Weerheijm et al. (2003), estabeleceram critérios rigorosos de diagnóstico da HIM (Tabela 2): presença de opacidades demarcadas, fraturas pós-eruptivas ou restaurações atípicas em primeiros molares ou incisivos permanentes e extração de primeiros molares permanentes devido à HIM; com o objetivo de uniformizar os estudos sobre esta doença e facilitar o correto diagnóstico clínico (Weerheijm et al., 2003). De referir também que, segundo Weerheijm et al. (2003) e Onat e Tosun (2013), o exame clínico para diagnóstico de HIM deve ser realizado após profilaxia com escova de Robson e com os dentes húmidos. Deverão ser inspecionados 12 dentes permanentes (incisivos e primeiros molares), sendo o oitavo ano de vida considerado a idade ideal para o diagnóstico, uma vez que a maioria das crianças, segundo a cronologia de erupção dentária, apresenta já os quatro primeiros molares e todos os incisivos permanentes totalmente erupcionados (Weerheijm et al., 2003; Onat e Tosun, 2013).

No que concerne à prevalência desde defeito estrutural do esmalte, os estudos existentes na literatura científica revelam números muito díspares, que variam desde 3,6% (Weerheijm, 2003) até 40,2% (Souza et al., 2017). As razões apontadas para estas discrepâncias prendem-se com: a população em estudo e as suas características, os critérios de diagnóstico empregues e a metodologia utilizada no momento da recolha de dados (Weerheijm, 2003; Bozal et al., 2015).

iv. Complicações associadas à Hipomineralização Incisivo Molar

A literatura aponta diversos problemas relacionados com a HIM: desde o compromisso estético, às fraturas pós-eruptivas, passando pela maior sensibilidade dentária e pela suscetibilidade aumentada à cárie (Weerheijm, 2003; Lygidakis, 2010; Bozal et al., 2015). Prismas de esmalte finos e desorganizados, estrutura porosa, menor densidade mineral e cristais fracamente compactados, são apontados como responsáveis pela menor dureza e fraca resistência à fratura (Souza et al., 2017; Schneider e Silva, 2018). Num estudo *in vitro* de Mahoney et al. (2004), primeiros molares permanentes extraídos devido ao atingimento severo por HIM e dentes controlo extraídos devido a motivos ortodônticos, foram analisados quanto à dureza e módulo de elasticidade do esmalte. Os resultados revelaram uma diminuição da dureza e do módulo de elasticidade do esmalte hipomineralizado de 80%, relativamente ao esmalte saudável, confirmando-se, assim, que as alterações estruturais do esmalte associadas à HIM reduzem significativamente a sua

resistência mecânica (Mahoney et al., 2004) e se traduzem clinicamente numa elevada suscetibilidade à abrasão e numa maior predisposição para fraturas pós-eruptivas nos molares afetados, especialmente, quando se estabelece a oclusão com o oponente (Soxman, 2015; Theocharidou e Arapostathis, 2018). Estas regiões de esmalte fraturado, contribuem para um maior acúmulo e retenção de placa bacteriana e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e rápida evolução da cárie dentária nestes dentes (Lygidakis, 2010; Bozal et al., 2015). Além das zonas de perda estrutural de esmalte, que irão constituir “nichos de proliferação bacteriana”, a porosidade do esmalte e a exposição dos túbulos dentinários nos molares hipomineralizados afetados por HIM condicionam elevada sensibilidade a estímulos químicos, térmicos e mecânicos, chegando mesmo a dificultar uma adequada escovagem dentária. Isto agrava de forma acrescida o problema do rápido desenvolvimento e progressão de cárie nestes dentes, acarretando conseqüências devastadoras para a saúde oral, podendo culminar com a perda de um ou mais primeiros molares permanentes (Weerheijm, 2003; Costa-Silva e Mialhe, 2012; Fernandes et al., 2012; Singh et al., 2017).

Outra preocupação diz respeito ao tratamento dos molares afetados por HIM: as dificuldades anestésicas e de colaboração das crianças, a complexidade de decisão clínica da opção terapêutica mais adequada para cada caso, bem como da seleção do material restaurador mais indicado, tendo em conta as particularidades do esmalte hipomineralizado e as dificuldades evidenciadas na adesão de materiais como as resinas compostas, constituem um constante desafio para os profissionais (Weerheijm, 2003; Onat e Tosun, 2013).

v. Tratamento de molares com Hipomineralização Incisivo Molar

São várias as opções de tratamento dos dentes afetados por HIM, contemplam desde medidas preventivas, até procedimentos restauradores ou mesmo extrações dentárias nos casos mais severos. A decisão do melhor tratamento a seguir é complexa e depende de inúmeros fatores como: a gravidade da expressão da doença, a idade dentária do paciente, a sua colaboração no tratamento, o contexto socioeconómico da criança/pais e as suas expectativas (Fernandes et al., 2012; Costa-Silva e Mialhe, 2012).

Na primeira linha, estão as medidas preventivas que deverão ser aplicadas precocemente (logo que erupcionem os primeiros molares permanentes e se diagnostique a doença): aconselhamento dietético e de higiene oral, execução de selantes de fissuras nos primeiros molares permanentes, aplicação profissional de agentes dessensibilizantes, vernizes de

flúor e produtos à base de fosfato de cálcio amorfo estabilizado por fosfopeptídeos de caseína. A utilização de um dentífrico com 1450 ppm de flúor durante a escovagem é também essencial e contribuirá, igualmente, para o aumento do conteúdo mineral do esmalte hipomaturado, reforçando a sua estrutura (Costa-Silva e Mialhe, 2012; Schneider e Silva, 2018).

Medidas restauradoras deverão ser instauradas em dentes comprometidos de forma leve e moderada pela doença e/ou pelas suas consequências (Fernandes et al., 2012). As resinas compostas demonstraram ser o material de restauração direta com maior durabilidade, quando bem selecionados os casos clínicos a tratar, e tendo sempre em atenção as propriedades destes materiais e o cumprimento rigoroso das indicações específicas para casos de HIM (Kopperud et al., 2017). Dever-se-á então optar por uma restauração direta a resina composta quando o defeito de esmalte está confinado a uma ou duas superfícies dentárias, sem envolvimento cuspídeo e sendo as margens da cavidade a restaurar supragengivais (Fayle, 2003; Kopperud et al., 2017; Theocharidou e Arapostathis, 2018). Um estudo clínico de Lygidakis et al. (2003), em que foi avaliado o desempenho de restaurações diretas em resina composta em 52 molares afetados por HIM, a taxa de sucesso após 4 anos de observação clínica foi de 100% (Lygidakis et al., 2003) o que revela uma sobrevida clínica destas restaurações excelente. Os insucessos relatados por outros autores são frequentemente atribuídos a problemas na adesão resina-esmalte e também a fraturas coesivas do próprio esmalte afetado (Costa-Silva e Mialhe, 2012).

Atualmente, tem sido preconizada, como alternativa às restaurações diretas, a resina composta em molares hipomineralizados, a realização de restaurações indiretas (*onlays*, *inlays* e *overlays*) confeccionadas em diferentes materiais (Hunter e Stone, 1997).

Este tipo de restaurações apresenta diversas vantagens: excelente resultado estético, maior flexibilidade ao estabelecer as margens da restauração, definição mais rigorosa de margens supragengivais e adequado recobrimento de cúspides afetadas. Além disto, podem ser confeccionadas em materiais com melhores propriedades físicas: maior resistência ao desgaste, maior longevidade clínica, contorno anatómico mais adequado. Contudo, são técnicas mais morosas, mais dispendiosas e que exigem vários passos clínicos, incluindo registos através de impressões, o que pode comprometer a colaboração do paciente pediátrico. As restaurações indiretas são particularmente vantajosas em dentes que apresentam lesões bem demarcadas, com envolvimento cuspídeo, em que não estão afetadas as superfícies proximais e em que se pretende manter o dente atingido a

longo prazo, com este tipo de restauração (Fayle, 2003). São vários os materiais mencionados para este tipo de restaurações, embora os mais utilizados sejam: cerâmica, zircônia e resina composta (Fayle, 2003). Optando pela cerâmica, é necessário executar uma preparação mais invasiva na estrutura dentária e há um risco de desgaste aumentado dos oponentes, pela maior dureza da cerâmica comparativamente com o esmalte, o que pode comprometer a sua aplicabilidade nos pacientes pediátricos (Crawford e Aboush, 1993; Fayle, 2003).

Torna-se assim essencial conhecer bem os materiais e técnicas restauradoras ao dispor do médico dentista para a reabilitação de dentes afetados por HIM. Só assim, o profissional poderá selecionar e executar corretamente a técnica mais indicada para cada caso clínico, e reabilitar da melhor forma, desde a infância, os indivíduos portadores deste defeito de estrutura dentária (Lygidakis, 2010; Singh et al., 2017).

2. Adesão das resinas compostas em molares com Hipomineralização Incisivo Molar

Conhecer as características químicas e histológicas do esmalte hipomineralizado e compreender as diferenças estruturais que o distinguem do esmalte normal, é crucial para a evolução das técnicas adesivas e para a implementação de protocolos que permitam melhorar a adesão entre a superfície hipomineralizada e as resinas compostas, de forma a conseguir maior êxito e longevidade das restaurações (Weerheijm et al., 2001; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Histologicamente, o esmalte afetado por HIM apresenta prismas de esmalte desorganizados, estrutura porosa, baixo conteúdo mineral, cristais desorganizados, pouco compactados e com um espaço interprismático demasiado amplo, o que lhe confere menor dureza e baixa resistência mecânica (Souza et al., 2017; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Quimicamente, apresenta maior conteúdo de carbono, magnésio, potássio, e quantidade aumentada de proteínas. A qualidade e a quantidade do conteúdo proteico estão diretamente relacionadas com a gravidade do defeito (Ekambaram e Yiu, 2016; Ekambaram et al., 2017; Theocharidou e Arapostathis, 2018). Quanto mais elevado o teor de proteínas do esmalte hipomineralizado piores as suas propriedades mecânicas (Theocharidou e Arapostathis, 2018). Segundo Jälevik et al. (2001), o esmalte hipomineralizado apresenta também, um défice acentuado de cálcio e fósforo comparativamente com o esmalte normal. A análise do seu perfil químico revelou a presença de concentrações de cálcio, fósforo e uma proporção média cálcio/fósforo

abaixo do que é considerado normal (Jälevik e Norén, 2000; Lygidakis et al., 2010). Também os estudos de Mahoney et al. (2004), Crombie et al. (2013), constataram uma redução média do conteúdo mineral de 28%, 80% mais apatite carbonada e um teor 3 a 15 vezes maior de proteínas no esmalte hipomineralizado que no esmalte normal (Mahoney et al., 2004; Crombie et al., 2013). Fearne et al. (2004), utilizaram a microtomografia de raios X com o propósito de estudar a densidade mineral do esmalte em dentes afetados por HIM. Estes autores identificaram uma redução evidente da densidade mineral nestes dentes. Da mesma forma, um estudo *in vitro* de Farah et al. (2010), cujo objetivo foi comparar a espessura e a densidade mineral do esmalte hipomineralizado e do esmalte são, demonstrou que a densidade mineral no esmalte são era maior e mantinha-se mais estável desde cervical até à ponta das cúspides. Já em relação à espessura do esmalte não existiam diferenças significativas entre ambos (Farah et al., 2010).

Vários investigadores destacam que as alterações evidenciadas no esmalte hipomineralizado (nomeadamente, a sua elevada porosidade, baixa dureza, deficiente conteúdo mineral e alto conteúdo orgânico) são responsáveis pela menor eficácia dos sistemas adesivos e pelos problemas observados na adesão das resinas compostas, comprometendo a durabilidade das restaurações em dentes afetados por HIM (Kotsanos et al., 2005; William et al., 2006; Souza et al., 2017; Ekambaram et al., 2017).

i. Sistemas adesivos e o esmalte hipomineralizado

A adesão entre materiais restauradores e tecidos dentários mineralizados tem sido amplamente investigada, e objeto de constante inovação, progresso e aperfeiçoamento. Contudo, o esmalte hipomineralizado, em virtude das alterações histológicas, físicas e químicas apresentadas, ainda constitui um desafio, no que respeita à adesão dos materiais restauradores, nomeadamente das resinas compostas (Andrade et al., 2008). Kotsanos et al. (2005), William et al. (2006) e Souza et al. (2017), demonstraram nos seus estudos a existência de problemas na adesão das resinas compostas ao esmalte hipomineralizado e atribuíram-nos às alterações físico-químicas encontradas neste tecido (Kotsanos et al., 2005; William et al., 2006; Souza et al., 2017).

Neste contexto, é fundamental entender como se processa a adesão entre a superfície dentária hipomineralizada e o material restaurador, e analisar os diferentes sistemas adesivos disponíveis e as suas características, com o objetivo de otimizar a adesão das resinas ao esmalte hipomineralizado (Andrade et al., 2008). O princípio fundamental da

adesão é um processo de substituição da matéria inorgânica dos tecidos duros dentários por resina sintética. Este processo envolve duas fases: a primeira fase baseia-se na remoção de fosfato de cálcio e criação de microporosidades que ficam expostas tanto na superfície de esmalte como na dentina; a segunda fase, denominada fase de hibridação, consiste na infiltração e subsequente polimerização *in situ* da resina no interior das microporosidades criadas na primeira fase (Meerbeek et al., 2003).

Foi Buonocore, em 1955, que propôs o condicionamento ácido do esmalte com o objetivo de criar microporosidades na sua estrutura cristalina, aumentando, conseqüentemente, a sua energia de superfície, e possibilitando a penetração eficaz do adesivo nessas microporosidades. Esta condição é um pré-requisito essencial para alcançar a chamada adesão micromecânica em toda a superfície do esmalte (Özcan et al., 2012; Bozal et al., 2015).

Na fase de hibridação há formação de dois tipos de prolongamentos de resina: os *macrotags*, que preenchem o espaço que envolve os prismas de esmalte, e os *microtags*, que resultam da infiltração de resina no interior de pequenas fissuras criadas pelo condicionamento ácido no núcleo dos prismas de esmalte e que contribuem para maior força de adesão (Andrade et al., 2008).

A retenção micromecânica dos *tags* nas microporosidades é ainda considerada a forma mais eficaz de obter adesão ao esmalte, todavia o potencial duma interação química adicional não deve ser desvalorizado. Essa ligação química à hidroxiapatita pode ser conseguida através da reação de quelação com os íons de cálcio ou com os grupos fosfato ou hidroxila (Meerbeek et al., 2003; Meerbeek et al., 2011).

Atualmente, os sistemas adesivos *etch-and-rinse* multi-passo, com ácido ortofosfórico a 37%, continuam a ser considerados *gold standard* para obtenção da adesão micromecânica desejada (Özcan et al., 2012) e, conseqüentemente, de uma ligação ao esmalte estável e eficiente (Meerbeek et al., 2003; Coelho et al., 2012).

Quanto ao sistema adesivo mais indicado para proceder à restauração com compósitos dos dentes afetados por HIM ainda muito está por esclarecer. Neste sentido, Lygidakis et al. (2003), William et al. (2006), Lygidakis et al. (2009), Souza et al. (2017), desenvolveram diferentes projetos de investigação.

No ensaio clínico, realizado por Lygidakis et al. (2003), avaliou-se a longevidade de restaurações com resinas compostas efetuadas recorrendo, à técnica de condicionamento total, seguida da aplicação do sistema adesivo *total-etch* de 2 passos, em 52 molares afetados por HIM. Os resultados revelaram 100% de sucesso ao fim de 4 anos.

Dois estudos *in vitro* de William et al. (2006), e Souza et al. (2017), ambos desenhados com o objetivo de verificar qual o sistema adesivo que apresentava melhores resultados quando se restauravam dentes hipomineralizados com resina composta, concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre o sistema adesivo *total-etch* e o *self-etch* de 2 passos, tendo, no entanto, o sistema *self-etch* apresentado melhores resultados no que respeita à força de adesão da resina composta ao esmalte hipomineralizado. Devido à escassez de estudos sobre a adesão de resinas compostas ao esmalte hipomineralizado, torna-se pertinente mencionar, também, um ensaio clínico de Lygidakis et al. (2009), que tinha como objetivo avaliar a retenção de selantes de fissuras em dentes com HIM, usando dois métodos diferentes de aplicação de selantes: condicionamento com ácido ortofosfórico, seguido de aplicação de um sistema adesivo *total-etch* de 2 passos antes da colocação do selante, e aplicação do selante de fissuras usando apenas condicionamento ácido prévio. Avaliados os pacientes, ao fim de 4 anos, foi demonstrado que a aplicação de um sistema adesivo *total-etch* de 2 passos proporcionava retenção significativamente melhor dos selantes dos referidos dentes (Lygidakis et al., 2009).

ii. Outras técnicas para melhorar a adesão no esmalte hipomineralizado

Para além da importância da seleção do sistema adesivo, relatam-se, na literatura científica, outras soluções que permitem melhorar a adesão e retenção das resinas compostas ao esmalte hipomineralizado.

Autores como, William et al. (2006), Mathu-Maju e Wright, (2006), Souza et al. (2017), preconizam a remoção completa do esmalte afetado, eliminando para isso as opacidades na totalidade até se obterem margens da cavidade em esmalte clinicamente normal, assegurando, desta forma, uma boa adesão. Alternativamente, Lygidakis et al. (2003) e Fayle (2003), indicam uma abordagem um pouco mais conservadora: a remoção do esmalte poroso, até encontrar resistência à passagem da broca ou da sonda, mantendo, portanto, ainda algum esmalte afetado e com opacidades (Lygidakis et al., 2003; Fayle, 2003). Recorrendo a esta alternativa mais conservadora, Lygidakis et al. (2003), obtiveram uma taxa de sucesso clínico de 100% ao fim de 4 anos (Lygidakis et al., 2003). Quando se efetua o condicionamento ácido ao esmalte pretende-se conseguir um padrão de condicionamento de tipo I e II, considerados mais eficazes, por conduzirem a uma dissolução dos prismas de esmalte que proporciona uma adesão adequada. Porém, estudos de Bozal et al. (2015), demonstram que, devido ao alto conteúdo orgânico presente no

esmalte hipomineralizado, o seu condicionamento com ácido ortofosfórico origina, frequentemente, uma dissolução da superfície do esmalte correspondente a um padrão tipo III (dissolução parcial dos cristais em redor dos prismas de esmalte), considerada ineficaz, visto ser a menos apropriada para promover boa adesão micromecânica (Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Neste sentido, Mathu-Maju e Wright, (2006), haviam já descrito uma técnica de tratamento do esmalte hipomineralizado com hipoclorito de sódio (NaOCl), antes da aplicação do sistema adesivo, como forma de melhorar o padrão de condicionamento e, conseqüentemente, a eficácia adesiva. A técnica consistia na aplicação de NaOCl a 5% durante 60 segundos no esmalte, seguida de lavagem abundante com água. Só depois era efetuado o condicionamento com ácido ortofosfórico a 37% e a aplicação do agente adesivo, para por fim, inserir a resina composta como material restaurador (Mathu-Maju e Wright, 2006). O objetivo deste pré-tratamento, conhecido como desproteinização, é remover o excesso de proteínas e material orgânico aprisionados no esmalte hipomineralizado, melhorando o padrão de condicionamento ácido, facilitando a penetração do adesivo nas microporosidades e ajudando a criar uma interface íntima resina-esmalte (Lygidakis, 2010; Soxman, 2015; Ekambaram e Yiu, 2016). Este procedimento foi testado para ser empregue na colocação de selantes de fissuras em molares com HIM, a fim de melhorar a sua retenção e durabilidade. Assim, num estudo *in vitro* de Ghandi et al. (2012), foram colocados selantes em molares afetados por HIM, com pré-tratamento com NaOCl a 5% no grupo teste, e sem pré-tratamento no grupo controlo. Como resultado observou-se a formação de *tags* resinosos de melhor qualidade no grupo teste. Estes investigadores concluíram, portanto, que houve uma melhoria estatisticamente significativa ($p=0,009$) na infiltração dos selantes de fissura no esmalte afetado por HIM, quando se efetuava o pré-tratamento com NaOCl (Ghandi et al., 2012). Também Chay et al. (2014), utilizando uma amostra de 152 molares afetados por HIM, avaliaram, *in vitro*, se a força de adesão das restaurações a compósito ao esmalte hipomineralizado poderia ser melhorada com três tipos diferentes de pré-tratamento: infiltração de resina fluida (*Icon®*), desproteinização com NaOCl a 5,25% e desproteinização com NaOCl a 5,25%, seguida de infiltração de resina fluida (*Icon®*). Os resultados deste estudo revelaram uma maior força de adesão quando o esmalte sofria desproteinização prévia com NaOCl a 5,25%, sendo o grupo em que à desproteinização se seguiu infiltração de resina, o que apresentou melhores resultados (Chay et al., 2014).

III. DISCUSSÃO

Há ainda muitos aspetos a aprofundar acerca da adesão das resinas compostas ao esmalte hipomineralizado. Contudo, ficou bem patente nos trabalhos de William et al. (2006), Chay et al. (2014) e Souza et al. (2017), que existem problemas na adesão das restaurações a resina composta nos dentes afetados por HIM. A força de adesão destes é menor que no esmalte normal, sendo a responsabilidade atribuída às alterações físico-químicas encontradas na constituição deste esmalte alterado (William et al., 2006; Chay et al., 2014; Souza et al., 2017). As proteínas que permanecem nele aprisionadas durante a maturação, afetam negativamente a força de adesão, constituindo o principal obstáculo à adesão eficaz do material restaurador (Mahoney et al., 2004; Farah et al., 2010).

Os autores são unânimes em afirmar que o alto conteúdo orgânico presente no esmalte hipomineralizado conduz a um padrão de condicionamento inapropriado para a formação de *tags* resinosos que proporcionem uma adesão eficaz (Bozal et al., 2015; Ekambaram et al., 2017; Souza et al., 2017). Salienta-se neste campo, o trabalho de Bozal et al. (2015), que analisaram, com Microscopia Eletrónica de Varrimento, a superfície do esmalte são e do esmalte diagnosticado com HIM, após condicionamento com ácido ortofosfórico. Este estudo demonstrou que, ao contrário do esmalte normal, o esmalte hipomineralizado não apresentou padrões de condicionamento eficazes (Tipo I e II) para a formação de *tags* resinosos que proporcionem adequada adesão micromecânica (Bozal et al., 2015).

Também o acentuado défice de cálcio e fósforo, encontrado por Jälevik et al. (2001), e a redução do conteúdo mineral constatada no esmalte hipomineralizado, por Mahoney et al. (2004) e por Farah et al. (2010), nos seus estudos *in vitro*, são apontados como responsáveis pelos insucessos restauradores visto contribuírem para uma baixa dureza e maior fragilidade do esmalte, que conduziria a falhas coesivas no esmalte (Jälevik et al., 2001; Mahoney et al., 2004; Farah et al., 2010). Também William et al. (2006), que estudou *in vitro* o motivo de falha da restauração após sujeição a carga, observou uma elevada prevalência de fraturas coesivas no esmalte hipomineralizado independentemente do adesivo usado ser de autocondicionamento ou de condicionamento total, ao contrário do que ocorreu nas restaurações em esmalte normal, em que as falhas foram maioritariamente na adesão ou mistas (William et al., 2006).

Neste contexto, William et al. (2006) e Mathu-Maju e Wright, (2006), afirmam que a remoção de todo o esmalte afetado solucionaria as falhas restauradoras nos dentes afetados por HIM, porém levaria a uma importante destruição de estrutura dentária (William et al., 2006; Mathu-Maju e Wright, 2006). Já Fayle (2003), indica a remoção

apenas do esmalte poroso até sentir resistência suficiente da broca e da sonda, como efetuaram Lygidakis et al. (2003) no seu ensaio clínico, cujo sucesso das restaurações foi de 100% ao fim de 4 anos (Lygidakis et al., 2003). Apesar dos resultados observados por Lygidakis et al. (2003), com esta técnica menos invasiva, vários autores alertam para a possibilidade do esmalte marginal hipomineralizado se desintegrar, ocorrer infiltração, desenvolvimento de cárie dentária e falha das restaurações (Lygidakis, 2010; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Alguns investigadores direcionaram as suas pesquisas para a determinação de qual o sistema adesivo mais eficaz para restauração de molares afetados por HIM. William et al. (2006), desenvolveram um estudo *in vitro* cujo objetivo era comparar a adesão da resina composta em esmalte saudável e em esmalte hipomineralizado usando diferentes sistemas adesivos: um adesivo *total-etch* de 2 passos - *3M ESPE Single Bond* (SB) e um adesivo de autocondicionamento de 2 passos - *Clearfil SE Bond* (SE), através da avaliação de vários parâmetros, nomeadamente: força de união restauração-esmalte, força de adesão dos diferentes sistemas adesivos, padrão de condicionamento e interface esmalte-adesivo. Os valores da união da resina composta ao esmalte saudável, com cada um dos sistemas adesivos, SB e SE, não variaram significativamente entre si ($16,27 \pm 10,04$ MPa e $19,63 \pm 7,42$ MPa). O mesmo acontecendo para o esmalte hipomineralizado ($7,08 \pm 4,90$ MPa e $10,39 \pm 7,56$ MPa). Porém, independentemente do sistema adesivo usado, os valores de força de adesão das restaurações obtidos no esmalte saudável e no esmalte hipomineralizado são bem distintos, demonstrando os problemas de adesão associados à hipomineralização. No que diz respeito à interface adesiva, as diferenças entre esmalte hipomineralizado e esmalte normal, também foram notórias. No esmalte hipomineralizado a interface adesiva era porosa e apresentava fendas, independentemente do adesivo utilizado (SB ou SE). No esmalte normal observou-se espessura uniforme da camada híbrida. No que concerne ao padrão de condicionamento do esmalte, tal como revelado pelo estudo *in vitro* de Bozal et al. (2015), a aplicação do SB no esmalte hipomineralizado levou à dissolução intercrystalina mínima, e consequente formação de *microtags* de resina de fraca qualidade, explicando assim, a baixa força de adesão do SB. Porém, a aplicação do SE alcançou o condicionamento do esmalte hipomineralizado em profundidade, aumentando a área de superfície exposta para a interação adesiva. Os valores de força de adesão no esmalte hipomineralizado medidos para o adesivo SE foram aproximadamente o dobro dos encontrados para SB (SE= $10,65 \pm 4,01$ MPa;

SB=5,23±3,77 MPa). Este resultado pode sugerir que os adesivos autocondicionantes apresentam melhor e maior força de adesão ao esmalte hipomineralizado que os de condicionamento total. Tal conceito é atribuído ao facto dos adesivos de autocondicionamento se ligarem química e mecanicamente ao esmalte, não estando a adesão alicerçada fundamentalmente na retenção micromecânica. Também a eliminação do passo de lavagem, necessário após o condicionamento ácido nos sistemas de condicionamento total, poderá consubstanciar a noção de uma melhor adesão ao esmalte hipomineralizado com os adesivos de autocondicionamento. Isto porque, esmalte mais poroso, como o hipomineralizado, poderá incorporar água durante esse passo, que irá interferir com a infiltração da resina adesiva em profundidade nas microporosidades do esmalte (Meerbeek et al., 2003; Coelho et al., 2012). Porém, é de salientar que os resultados expostos não se traduziram numa diferença significativa na capacidade de SE e SB unirem a resina composta ao esmalte (William et al., 2006). Ainda assim, William et al. (2006), num artigo de revisão, aconselham a utilização de adesivos de 6ª geração (sistemas de autocondicionamento de 2 passos) como forma de melhorar o sucesso clínico das restaurações em molares hipomineralizados (William et al., 2006).

Chay et al. (2014), também com o objetivo de melhorar a adesão das resinas compostas nos dentes afetados por HIM, propõem e testam *in vitro* diferentes tipos de pré-tratamento do esmalte hipomineralizado. Estes investigadores evidenciaram assim, que a desproteinização com NaOCl 5,25% antes da aplicação do sistema adesivo melhora a força de adesão das restaurações a resina composta (Chay et al., 2014). As razões apontadas para este resultado prendem-se com a remoção de proteínas e material orgânico aprisionados no esmalte hipomineralizado, proporcionada pelo tratamento com NaOCl, que vai melhor o padrão de condicionamento ácido, facilitando, assim, a penetração do adesivo nas microporosidades e ajudando a criar uma interface íntima resina-esmalte afetado (Ekambaram et al., 2017; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

No mesmo estudo, Chay et al. (2014), testaram também outro pré-tratamento, a infiltração com resina fluida (*Icon®*) antes do adesivo (Chay et al., 2014). O protocolo de *Icon®* foi originalmente concebido para tratar esmalte afetado por lesões cariosas não cavitadas de progressão lenta, através da penetração de uma resina fluida nas porosidades criadas na hidroxiapatite pela dissolução ácida. Assim, os investigadores idealizaram que poderia ser proveitoso selar as porosidades do esmalte hipomineralizado utilizando o mesmo protocolo de infiltração de resina fluida, procurando assim conseguir uma maior retenção micromecânica e, conseqüentemente, melhorar a adesão (Mazur et al., 2018). Contudo,

ao contrário do esperado, o pré-tratamento com *Icon*® resultou em valores inferiores de força adesiva da resina composta ao esmalte hipomineralizado. Os valores mais elevados de força de adesão esmalte hipomineralizado-resina composta obtiveram-se quando se conjugaram os 2 tipos de pré-tratamento. Ou seja, desproteinização do esmalte afetado, seguida de infiltração da resina fluida (Chay et al., 2014). Diversos autores afirmam que o elevado conteúdo proteico do esmalte hipomineralizado atua como uma barreira física ou química à penetração da resina fluida, daí que a remoção prévia das proteínas aprisionadas no esmalte pela aplicação NaOCl a 5,25% elimine esse efeito barreira, fundamentando os melhores resultados obtidos (Chay et al., 2014. Ekambaram et al., 2017; Theocharidou e Arapostathis, 2018).

Apontam-se as seguintes limitações a este trabalho de revisão:

- falta de estudos clínicos prospetivos para testar as abordagens propostas para melhorar a adesão das resinas compostas ao esmalte afetado por HIM, nomeadamente os diferentes sistemas adesivos e o pré-tratamento com NaOCl e *Icon*®.
- amostragem e seguimento limitado dos ensaios clínicos existentes.

São necessários mais estudos clínicos prospetivos randomizados e com amostras amplas, que forneçam ao profissional de saúde soluções bem sustentadas em evidências científicas sobre a problemática da adesão ao esmalte hipomineralizado.

IV. CONCLUSÃO

A adesão ao esmalte afetado por HIM é inferior quando comparada com a adesão ao esmalte normal. Dentro das limitações do presente trabalho, não existe ainda evidência científica que comprove, de forma clara, ser mais favorável a utilização de um adesivo de autocondicionamento de 2 passos (6ª geração), relativamente a um *total-etch* multi-passo para restaurar dentes afetados por HIM. Os estudos *in vitro* apontam para obtenção de maior força de adesão das restaurações quando se executa a desproteinização prévia do esmalte hipomineralizado, com NaOCl. São necessários estudos clínicos randomizados prospetivos para providenciar soluções, baseadas em evidência científica forte, que melhorem a adesão das restaurações em molares afetados por HIM

V. BIBLIOGRAFIA

Andrade, A. P. et al. (2008). Comparative study of the bond strength of self-etch adhesive systems with different pHs applied to enamel and dentine, *South Brazilian Dental Journal*, 56 (2), pp. 115-119.

Boj, J.R. et al. (2004). Desarrollo y erupción dentaria. In: Boj, J.R. et al. (Ed.). *Odontopediatria*. Barcelona, Espanha, Masson, pp. 55-72.

Bozal C.B. et al. (2015). Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching, *Acta Odontológica Latinoamericana*, 28 (2), pp. 192-198.

Chay, P.L., Manton, D.J e Palamara, J.E.A. (2014). The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel, *International Journal of Paediatric Dentistry*, 24 (4), pp. 252-267.

Coelho, A. et al. (2012). Perspetiva histórica e conceitos atuais dos sistemas adesivos amelodentinários–revisão da literatura, *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 53 (1), pp. 39-46.

Costa-Silva, C.M. e Mialhe, F.L. (2012). Considerations for clinical management of molar-incisor hypomineralization: A literature review, *Journal of Dental Science*, 27 (4), pp. 333-338.

Crawford, P.J.M. e Aboush, Y.E.Y. (1993). The use of adhesively retained gold onlays in the management of dental erosion in a child: a 4-year case report, *British Dental Journal*, 175 (11-12), pp. 414-416.

Crombie, F.A. et al. (2013). Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel, *Journal of Dentistry*, 41 (7), pp. 611-618.

Ekambaram, M. et al. (2017). Comparasion of deproteinization agents on bonding to developmentally hypomineralized enamel, *Journal of Dentistry*, 67 (12), pp. 94-101.

Ekambaram, M. e Yiu, C.K.Y. (2016). Bonding to hypomineralized enamel - A systematic review, *International Journal of Adhesion & Adhesives*, 69 (9), pp. 27-32.

Farah, R.A. et al. (2010). Mineral density of hypomineralised enamel, *Journal of Dentistry*, 38 (9), pp. 50-58.

Fayle, S.A. (2003). Molar Incisor Hypomineralization: restorative management, *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4 (3), pp. 121-126.

Fearne, J., Anderson, J. e Davis, G.R. (2004). 3D X-ray microscopic study of the extent of variations in enamel density in first permanent molars with idiopathic enamel hypomineralisation, *British Dental Journal*, 196 (10), pp. 634-638.

Fernandes, A.S., Mesquita, P. e Vinhas, L. (2012). Hipomineralização incisivo-molar: uma revisão da literatura, *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 53 (4), pp. 258-262.

Gandi, S., Crawford, P. e Shellis, P. (2012). The use of a “bleach-etch-seal” deproteinization technique on MIH affected enamel, *International Journal of Paediatric Dentistry*, 22 (6), pp. 427-434.

Hölttä, P. et al. (2001). Developmental dental defects in children who reside by a river polluted by dioxins and furans, *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 56 (6), pp. 522-528.

- Jälevik, B. et al. (2001). Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars, *Archives of Oral Biology*, 46 (3), pp. 239-247.
- Jälevik, B. e 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), pp. 278-289.
- Koch, M.J. e García-Godoy, F. (2000). The clinical performance of laboratory-fabricated crowns palced on first permanent molars with developmental defects, *The Journal of American Dental Association*, 131 (9), pp. 1285-1290.
- Kopperud, S.E., Pedersen, C.G. e Espelid, I. (2017). Treatment decisions on Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) by Norwegian dentists – a questionnaire study, *BMC Oral Health*, 17 (1), pp. 1-7.
- Kotsanos, N., Kaklamanos, E.G. e Arapostathis, K. (2005). Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation, *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6 (4), pp. 179-184.
- Laisi, S. et al. (2008). Molar-Incisor-Hypomineralization and Dioxins: New Findings, *European Archives of Paediatric Dentistry*, 9 (4), pp. 224-227.
- Lygidakis, N.A. (2010). Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review, *European Archives of Paediatric Dentistry*, 11 (2), pp. 65-74.
- Lygidakis, N.A. (2010). Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralization (MIH), *European Archives of Paediatric Dentistry*, 11 (2), pp. 75-81.
- Lygidakis, N.A., Dimou, G. e Stamataki, E. (2009). Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): A 4 year clinical study, *European Archives of Paediatric Dentistry*, 10 (4), pp. 223-226.
- Lygidakis, N.A., Chaliasou, A. e Siounas, G. (2003). Evaluation of composite restorations in hypomineralised permanent molars: a four year clinical study, *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4 (3), pp. 143-148.
- Machado, A.A.C. et al. (2013). Prevalência e etiologia de defeitos de desenvolvimento de esmalte em dentes decíduos e permanentes, *Revista UNINGÁ Review*, 15 (1), pp. 48-54.
- Mahoney, E. et al. (2004). Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth, *European Journal of Oral Sciences*, 112 (6), pp. 497-502.
- Mathu-Muju, K. e Wright, J.T. (2006). Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization, *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 27 (11), pp. 604-610.
- Mazur, M. et al. (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 (1), pp.104-108.
- Meerbeek, B.V. et al. (2011). State of the art of self-etch adhesives, *Dental Materials*, 27 (10), pp. 17-28.
- Meerbeek, B.V. et al. (2003). Adhesion to Enamel and Dentin: Current Status and Future Challenges, *Operative Dentistry*, 28 (3), pp. 215-235.

- Onat, H. e Tosun, G. (2013). Molar incisor hypomineralization, *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 1 (3), pp. 53-57.
- Özcan, M., Dündar, M. e Çömlekoğlu, M.E. (2012). Adhesion concepts in dentistry: tooth and material aspects, *Journal of Adhesion Science and Technology*, 26 (24), pp. 2661-2681.
- Santos, M.M. et al (2010). Cárie dentária e defeitos não fluoróticos de esmalte em escolares nutridos e em risco nutricional, *Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho*, 39 (5), pp. 277-283.
- Schneider, P.M. e Silva, M. (2018). Endemic Molar Hypomineralization: a Pandemic Problem That Requires Monitoring by the Entire Health Care Community, *Current Osteoporosis Reports*, 16 (3), pp. 283-288.
- Singh, A. et al. (2017). Molar Incisor Hypomineralisation: An Update, *Journal of Dental and Medical Sciences*, 16 (8), pp. 66-70.
- Souza, J.F. et al. (2017). Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization, *Clinical Oral Investigations*, 21 (5), pp. 1725-1733.
- Soxman, J.A. (2015). Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. In: Soxman, J.A. (Ed.). *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry*. Iowa, Estados Unidos da América, Willey-Blackwell, pp. 99-106.
- Theocharidou, A. e Arapostathis, K. (2018). Adhesion to Enamel of Teeth Affected by Molar Incisor Hypomineralization: Literature Review, *Balkan Journal of Dental Medicine*, 22 (2), pp. 57-63.
- Weerheijm, K.L. (2004). Molar Incisor Hypomineralization (MIH): Clinical Presentation, Aetiology and Management, *Dental Update*, 31 (1), pp. 9-12.
- Weerheijm, K.L. (2003). Molar Incisor Hypomineralisation (MIH), *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4 (3), pp. 1-6.
- Weerheijm, K.L. et al. (2003). Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003, *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4 (3), pp. 110-113.
- Weerheijm, K.L., Jälevik, B. e Alaluusua, S. (2001). Molar-Incisor Hypomineralisation, *Caries Research*, 35 (5), pp. 390-391.
- William, V. et al. (2006). Microshear Bond Strength of Resin Composite to Teeth Affected by Molar Hypomineralization Using 2 Adhesive Systems, *Pediatric Dentistry*, 28 (3), pp. 233-241.
- William, V. et al. (2006). Molar Incisor Hypomineralization: Review and Recommendations for Clinical Management, *Pediatric Dentistry*, 28 (3), pp. 224-232.

VI. ANEXOS

Tabela 1: Pesquisa bibliográfica realizada.

Palavras-chave	Nº de artigos encontrados na pesquisa inicial	Nº de artigos após aplicação dos critérios de inclusão	Nº de artigos após aplicação dos critérios de exclusão
<i>(Molar Incisor Hypomineralization)</i>	1392	50	10
<i>(Molar Incisor Hypomineralization) AND (Adhesion)</i>	184	21	5
<i>(Adhesive Systems) AND (Hypomineralized Enamel)</i>	148	35	5
<i>(Molar incisor hypomineralization) AND (Treatment)</i>	806	20	6
<i>(Enamel Anomalies) AND (Amelogenesis)</i>	759	10	4
			Total: 30 artigos

Tabela 2: Definição dos critérios de diagnóstico de Hipomineralização Incisivo Molar.

Baseado em: Weerheijm et al., 2003.

<p>Opacidade Demarcada</p>	<p>Defeito demarcado envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte, com variados graus. O esmalte defeituoso tem espessura normal e superfície lisa, que pode ser branca, amarela ou acastanhada.</p>
<p>Fratura pós-eruptiva de esmalte</p>	<p>Um defeito que indica deficiência da superfície após erupção do dente. Perda de esmalte superficial formado após a erupção dentária. A perda é frequentemente associada a uma opacidade pré-existente e demarcada.</p>
<p>Restauração Atípica</p>	<p>O tamanho e a forma das restaurações não estão de acordo com o preparo cavitário por lesão de cárie. Na maioria dos casos, os molares apresentam restaurações estendidas para as faces vestibular, palatina ou lingual. É frequente que os bordos de esmalte adjacente às restaurações apresentem opacidade. Nos incisivos pode-se notar uma restauração na face palatina, não sendo associada a lesão de cárie.</p>
<p>Molar extraído devido à Hipomineralização Incisivo Molar</p>	<p>A ausência de um primeiro molar permanente deve estar relacionada aos outros dentes da dentição. As suspeitas de extração devido à Hipomineralização Incisivo Molar são: opacidades ou restaurações atípicas nos outros primeiros molares permanentes juntamente com a ausência de um primeiro molar permanente. Também a ausência de primeiros molares permanentes numa dentição saudável simultaneamente com opacidades demarcadas nos incisivos é suspeita de Hipomineralização Incisivo Molar. Não é comum que os incisivos sejam extraídos devido à Hipomineralização Incisivo Molar.</p>
<p>Não erupcionado</p>	<p>O primeiro molar permanente ou incisivo a ser examinado não se encontra erupcionado.</p>