

MANEJO DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

MANAGEMENT OF MOLAR-INCISOR HYPOMINERALIZATION: A LITERATURE REVIEW

Isabella Quintanilha Vital da Silva¹; Fatima Cristina de Freitas²; Roberta Machado Batista³

Descritores: Hipomineralização Incisivo-Molar; Hipomineralização do Esmalte Dentário; Odontopediatria.

Keywords: Molar-Incisor Hypomineralization; Enamel Hypomineralization; Pediatric Dentistry.

RESUMO

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) representa uma alteração no desenvolvimento do esmalte dentário que afeta de um até os quatro primeiros molares permanentes, podendo estar presente nos incisivos permanentes, manifestando-se por opacidades demarcadas de coloração variada e susceptibilidade à fratura pós-eruptiva. Este estudo objetivou revisar a literatura científica sobre o manejo clínico da HMI, analisando aspectos epidemiológicos, etiológicos e terapêuticos. A prevalência da HMI varia globalmente de 2,8% a 40,2%, com índices elevados no Brasil atingindo 20,3% da população infantil. A etiologia apresenta caráter multifatorial, envolvendo fatores pré-natais, perinatais, pós-natais e componentes genéticos. O manejo terapêutico deve ser individualizado conforme a severidade dos defeitos, incluindo selantes resinosos para casos leves a moderados e coroas metálicas pré-fabricadas para defeitos severos em molares. Conclui-se que a HMI constitui problema de saúde pública relevante, que demanda diagnóstico precoce, abordagem terapêutica individualizada e acompanhamento longitudinal. A literatura atual apresenta limitações metodológicas que requerem estudos clínicos randomizados de longo prazo para estabelecimento de protocolos baseados em evidências robustas.

ABSTRACT

Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) represents a developmental defect of dental enamel that affects one to four first permanent molars and may also involve the permanent incisors, characterized by demarcated opacities of varying coloration and susceptibility to post-eruptive fractures. This study aimed to review the scientific literature on the clinical management of MIH, analyzing epidemiological, etiological, and therapeutic aspects. The prevalence of MIH varies globally from 2.8% to 40.2%, with high rates in Brazil reaching 20.3% of the child population. The etiology is multifactorial, involving prenatal, perinatal, postnatal, and genetic factors. Therapeutic management should be individualized according to the severity of the defects, ranging from resin sealants for mild to moderate cases to preformed metal crowns for severe molar defects. It is concluded that MIH constitutes a relevant public health issue that requires early diagnosis, individualized therapeutic approaches, and long-term follow-up. Current literature presents methodological limitations that call for long-term randomized clinical trials to establish evidence-based protocols.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2025.

2 Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

3 Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

INTRODUÇÃO

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) é uma alteração relativamente comum no desenvolvimento do esmalte dentário, mas que ainda é frequentemente negligenciada por muitos cirurgiões-dentistas quanto ao seu diagnóstico e tratamento. Clinicamente, manifesta-se por defeitos na mineralização do esmalte, afetando de um até os quatro primeiros molares permanentes, podendo estar presente nos incisivos permanentes. As lesões podem variar quanto à opacidade, apresentando-se de forma distinta, isolada, com coloração branco-creme ou amarelo-acastanhada, podendo inclusive evoluir para rupturas severas na estrutura do esmalte (Weerheijm *et al.*, 2003).

Os elementos dentários afetados por HMI apresentam esmalte com aspecto poroso e mais amolecido que o normal (Weerheijm, 2004). Em seu estágio inicial, este esmalte apresenta alto grau de fragilidade, podendo fraturar com facilidade. Consequentemente, pode gerar desconforto ao paciente e sensibilidade dentinária, principalmente às mudanças de temperatura, ao ar e à escovação dentária (Weerheijm; Mejare, 2003). Em alguns casos pode ocorrer a exposição da dentina, agravando a situação clínica do paciente, além de facilitar o desenvolvimento de lesões cáries (Massoni *et al.*, 2007).

Quanto à etiologia, embora alguns estudos a considerem inconclusiva, possivelmente devido à sua complexidade, a literatura apresenta diversas hipóteses sobre as causas da Hipomineralização Molar-Incisivo. Estas hipóteses abrangem desde fatores ambientais até condições sistêmicas que ocorrem nos períodos pré-natal, perinatal e pós-natal da criança (Whatling; Fearne, 2008). Além disso, o envolvimento de fatores genéticos também tem sido relatado (Jeremias *et al.*, 2013).

Com relação à prevalência, estudos indicam uma ampla variação entre diferentes populações. Em países europeus, os índices variam de 5,9% a 38% (Preusser *et al.*, 2007). Em contrapartida, pesquisas apontam extremos em outras regiões, como uma prevalência de apenas 2,8% na China (Cho; Ki; Chu, 2008) e um índice elevado de 40,2% entre crianças brasileiras (Soviero *et al.*, 2009).

O manejo da Hipomineralização Molar-Incisivo pode envolver diversas abordagens, que vão desde medidas preventivas, como o controle da cárie e a preservação do esmalte, até tratamentos restauradores com diferentes materiais, ou, em casos mais severos, procedimentos invasivos, como a exodontia. A escolha do tratamento deve ser feita de forma individualizada, considerando fatores como a gravidade da lesão, a presença de sintomas, a idade do paciente e o prognóstico do caso (Elhennawy; Schwendicke, 2016).

Por se tratar de uma condição relativamente recente na literatura, ainda há uma escassez de dados quanto à tomada de decisão clínica, à escolha dos materiais restauradores mais adequados para crianças, ao manejo transoperatório e ao acompanhamento efetivo dos tratamentos propostos. Diante dessa lacuna, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura a fim de identificar as melhores evidências científicas disponíveis sobre o manejo das lesões de HMI.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Realizar uma revisão da literatura científica sobre o manejo das lesões associadas à Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI).

Objetivos secundários

- Determinar os parâmetros mais relevantes para a chegada de um diagnóstico assertivo, de acordo com suas características clínicas.
- Descrever os possíveis fatores etiológicos da HMI.
- Relacionar as abordagens terapêuticas existentes na literatura, visando um tratamento mais eficaz e que devolva estética, função e qualidade de vida ao paciente.

REVISÃO DE LITERATURA

Prevalência

Um estudo realizado na Áustria estimou a prevalência global da Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) e identificou que aproximadamente 878 milhões de pessoas são afetadas pela condição. A HMI impacta negativamente a qualidade de vida das crianças, podendo causar dor, desconforto e comprometimento estético. O estudo também destacou que os maiores índices se concentram em países de baixa e média renda, como Índia e Paquistão, onde o acesso aos serviços odontológicos é limitado (Schwendicke *et al.*, 2018).

Um estudo observacional realizado na Colômbia teve como objetivo identificar os dentes mais acometidos pelas lesões de HMI. Embora a literatura aponte os primeiros molares e incisivos como os dentes mais frequentemente afetados, o estudo revelou que 2,7% das 1.134 crianças avaliadas apresentavam lesões também nos segundos molares. Este achado é relevante para a análise clínica, pois amplia a compreensão da distribuição das lesões e contribui para um diagnóstico mais preciso, evitando limitações durante o processo de identificação e planejamento do tratamento (Farias *et al.*, 2022).

Um estudo realizado no Brasil, com uma amostra de 407 crianças com idade média de 10 anos, identificou uma prevalência de 14,5% de HMI, com predominância de casos leves, caracterizados por opacidades demarcadas sem perda de estrutura dental. Além disso, ao integrar esses dados com os resultados de outros nove estudos nacionais por meio de uma metanálise, estimou-se uma prevalência média ajustada de 13,48% para a condição no país (Silva *et al.*, 2020).

Etiologia

Embora a etiologia ainda não esteja completamente esclarecida, diversas hipóteses têm sido levantadas. As possíveis causas podem ser agrupadas em fatores maternos e neonatais. Entre os fatores maternos, destacam-se distúrbios nutricionais, infecciosos, hematológicos, metabólicos e endócrinos durante a gestação. Já os fatores neonatais incluem complicações relacionadas ao nascimento prematuro, além de distúrbios sistêmicos, nefróticos ou gastrointestinais nos primeiros anos de vida (Crombie; Manton; Kilpatrick, 2009; Pang *et al.*, 2020).

Um estudo realizado na Austrália em 2021 analisou a relação da albumina com a HMI, e puderam evidenciar que esta proteína atua como inibidor da mineralização do esmalte, sendo encontrada aprisionada em abundância dentro das opacidades demarcadas características da HMI. A albumina se liga fortemente aos cristais de esmalte imaturos, bloqueando o acesso de íons de cálcio e fosfato à superfície de crescimento. A exposição localizada do esmalte imaturo à albumina durante períodos do desenvolvimento dentário resulta na ligação específica desta proteína aos cristais de hidroxiapatita em formação, bloqueando seu crescimento normal e resultando nas opacidades calcárias com bordas bem definidas observadas clinicamente. Esta descoberta representa uma mudança paradigmática

fundamental, deslocando o foco etiológico dos ameloblastos para o ambiente extracelular, e fornecendo uma explicação plausível para a natureza bem demarcada das lesões e sua associação com doenças sistêmicas da infância (Hubbard *et al.*, 2021).

Classificação

As lesões de HMI são caracterizadas por opacidades bem delimitadas no esmalte dentário. A coloração, a extensão das lesões e o grau de sensibilidade variam conforme a gravidade do quadro clínico. Diversos critérios foram propostos para a classificação das manifestações clínicas. A primeira sistematização reconhecida foi estabelecida em 2003 pela Academia Europeia de Odontopediatria. Os principais parâmetros considerados para essa classificação incluem a presença de opacidades demarcadas, fraturas pós-eruptivas do esmalte, restaurações atípicas, hipersensibilidade dentinária, extrações dentárias e dentes não irrompidos (Weerheijm *et al.*, 2003).

Uma classificação mais simples também foi proposta dividindo-a em leves ou severas. Em casos leves, as opacidades demarcadas não estão associadas à fratura pós-eruptiva, podendo haver sensibilidade ocasional a estímulos externos e menores preocupações estéticas. Já nos casos severos, o esmalte com opacidade demarcada está associado à fratura pós-eruptiva, sensibilidade espontânea e maiores exigências estéticas (Lygidakis *et al.*, 2010).

Wright (2015) classificou as lesões em 3 categorias, leve, moderada ou severa:

1. Leve: Opacidades demarcadas localizadas em áreas que não suportam carga mastigatória, sem presença de cárie associada ao esmalte afetado, ausência de hipersensibilidade e, quando há envolvimento de incisivos, este é geralmente leve.

2. Moderada: Opacidades demarcadas presentes em molares e incisivos; a fratura pós-eruptiva do esmalte está limitada a uma ou duas superfícies, sem envolvimento de cúspides; podem ser necessárias restaurações atípicas, com sensibilidade dentária dentro dos padrões normais.

Severa: Presença de fratura pós-eruptiva do esmalte, destruição coronária, cárie associada ao esmalte afetado, histórico de hipersensibilidade dentária e preocupações estéticas significativas.

A Academia Europeia de Odontopediatria propôs um sistema de classificação para a HMI. Casos leves, caracterizados por opacidades sem perda de estrutura dentária e discretos impactos estéticos, até severos, com erosão do esmalte, cárie, hipersensibilidade acentuada e comprometimento estético relevante (Weerheijm *et al.*, 2003).

Contudo, esta classificação não contempla condutas terapêuticas. Para suprir esta lacuna, surgiu o *Würzburg MIH Concept*, que inclui o *MIH Treatment Need Index (MIH-TNI)*, um índice que associa a gravidade da condição à necessidade de tratamento. Ele organiza os casos em quatro códigos principais (*MIH-TNI* 1 a 4), considerando a presença de perda de estrutura, hipersensibilidade e extensão do defeito, fornecendo diretrizes práticas para o manejo clínico (Steffen; Krämer; Bekes, 2017). O sistema classifica quatro códigos de gravidade:

Tabela 1: Sistema de classificação de gravidade da HMI

MIH TNI 1	MIH TNI 2	MIH TNI 3	MIH TNI 4
-	-	Hipersensibilidade	Hipersensibilidade
-	Perda de estrutura	-	Perda de estrutura
	2a: <1/3 de extensão 2b: 1/3 – 2/3 de extensão 2c: >2/3 de extensão e/ou defeito próximo à polpa, ou indicação de extração, ou restauração atípica		4a: <1/3 de extensão 4b: 1/3 – 2/3 de extensão 4c: >2/3 de extensão e/ou defeito próximo à polpa, ou indicação de extração, ou restauração atípica

Fonte: Tabela da autora, adaptada do artigo de Steffen, Krämer e Bekes (2017)

Cárie em HMI

As lesões de HMI podem estar associadas a um maior risco de desenvolvimento de cárie, e a coloração das opacidades desempenha um papel importante no processo diagnóstico. Jorge *et al.* (2022) investigaram a relação entre a coloração das lesões de HMI e a ocorrência de cárie em uma amostra de 414 crianças brasileiras, com idades entre 7 e 9 anos, por meio de exame clínico dos primeiros molares e incisivos permanentes. As opacidades foram classificadas em dois tipos: branco-creme e amarelo-acastanhada. Os resultados mostraram que 40,6% das crianças apresentavam HMI e que dentes com opacidades amarelo-acastanhadas apresentavam uma prevalência significativamente maior de lesões de cárie (70,1%), em comparação com aqueles com opacidades branco-creme (28,7%).

Hipersensibilidade

A hipersensibilidade grave é um dos sintomas mais relatados pelos pacientes, a razão para esta condição ainda não é totalmente compreendida. Rodd *et al.* (2007) levantaram a hipótese de que a alta porosidade do esmalte hipomineralizado favorece a penetração de bactérias nos túbulos dentinários, causando uma inflamação pulpar.

Ensaios clínicos recentes demonstraram que a laserterapia tem sido eficaz na melhora da hipersensibilidade por HMI a longo prazo (Cerqueira *et al.*, 2025). A combinação da terapia a laser com verniz fluoretado resultou em diferenças significativas, com redução de 93% na sensibilidade (Pion *et al.*, 2022). Em relação ao tipo de laser utilizado, três estudos utilizaram lasers de diodo com comprimentos de onda variando de 808 a 970 nm (Muniz *et al.*, 2020; Pion *et al.*, 2022; Fossati *et al.*, 2023) em que o comprimento de onda de 808 nm apresentou diferença significativa antes e após 48 h, com menor pontuação média observada 1 mês após o tratamento (Muniz *et al.*, 2020). Em contrapartida, o comprimento de onda de 970 nm não apresentou diferença entre os tratamentos após 30 meses (Pion *et al.*, 2022).

Tratamento

O tratamento da HMI é desafiador devido à grande variação de gravidade, com um amplo espectro de modalidades de tratamento disponíveis, que vão desde a prevenção da degradação do esmalte, tratamento da hipersensibilidade ou dor, tratamentos restauradores e extração. Devido a este cenário é necessário iniciar um protocolo preventivo assim que um dente com HMI é irrompido (Lygidakis *et al.*, 2010). A abordagem preventiva inclui higiene bucal completa com creme dental fluoretado, bem como a aplicação de outros vernizes tópicos fluoretados, considerando o risco de cárie (Baroni, 2011).

Para orientar o manejo clínico dos dentes afetados pela HMI de forma mais assertiva, Bekes, Steffen e Krämer (2023) propuseram a atualização do *Würzburg MIH Concept*, que relaciona o tratamento à gravidade das lesões por meio do *MIH Treatment Need Index* (MIH-TNI). Este índice classifica os dentes afetados em quatro graus de severidade, considerando a presença de fratura e hipersensibilidade, e propõe condutas terapêuticas progressivas que variam desde medidas preventivas e não invasivas até restaurações permanentes ou extrações em casos mais graves. A tabela abaixo relaciona as características clínicas de cada grau de gravidade e a conduta indicada.

Tabela 2: Tratamento recomendado para cada código MIH-TNI

CÓDIGO MIH-TNI	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	TRATAMENTO RECOMENDADO
MIH-TNI 1	HMI sem fratura e sem hipersensibilidade	- Profilaxia com dentífrício fluoretado e aplicação tópica de flúor - Selamento com resina fluida (em dentes totalmente erupcionados) ou com cimento de ionômero de vidro (em erupção)
MIH-TNI 2	HMI com fratura, mas sem hipersensibilidade (extensão < 1/3, 1/3–2/3 ou > 2/3 da superfície)	- Selamento em defeitos pequenos (< 1/3) - Restaurações provisórias com cimento de ionômero de vidro (com ou sem banda ortodôntica) - Uso de fluoreto diamino de prata (SDF) em pacientes pouco colaborativos - Coroas de aço inoxidável ou zircônia em casos extensos - Extração planejada (em TNI 2c), com avaliação ortodôntica
MIH-TNI 3	HMI sem fratura, mas com hipersensibilidade	- Selamento como primeira medida terapêutica (resina fluida ou CIV de baixa viscosidade) - Controle da dor e proteção do esmalte exposto
MIH-TNI 4	HMI com fratura e com hipersensibilidade (extensão < 1/3, 1/3–2/3 ou > 2/3 da superfície)	- Tratamento semelhante ao TNI 2, porém com foco no controle da dor - Restaurações temporárias com CIV e/ou SDF - Restaurações definitivas diretas (resina composta) ou indiretas (onlay; coroa) - Coroas de aço ou zircônia como solução de longo prazo - Extração em casos com grande perda de estrutura e envolvimento pulpar

Fonte: Tabela da autora, adaptada do artigo de Bekes, Steffen e Krämer (2023)

Para dentes anteriores, o conceito propõe abordagens minimamente invasivas, como clareamento, microabrasão, infiltração resinosa e técnicas combinadas, com o objetivo de melhorar a estética e o bem-estar psicológico da criança. Assim, o *Würzburg MIH Concept* representa um guia clínico abrangente e sistematizado, que auxilia o cirurgião-dentista na escolha da conduta mais adequada de acordo com o grau de severidade da HMI (Bekes; Steffen; Krämer 2023).

Além dessas abordagens mencionadas, o selamento de molares com HMI é considerado uma medida preventiva valiosa e eficaz. Geralmente, os selantes de fôssulas e fissuras são um dos

procedimentos odontológicos mais recomendados e amplamente aceitos para a prevenção ou controle de cárie em superfícies oclusais (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2017). Em relação à HMI, há evidências conflitantes sobre a taxa de sucesso de selantes a base de resina em HMI molares afetados em comparação com molares sadios. Lygidakis, Dimou e Stamataki (2009) propuseram o uso de uma única camada de adesivo antes da aplicação do selante para aumentar substancialmente as taxas de retenção dos selantes nesses molares.

Quando se trata de molares afetados por HMI, pouco se sabe sobre o efeito preventivo dos selantes de fósulas e fissuras, e resultados contraditórios são encontrados na literatura. Entretanto, um estudo retrospectivo mostrou que obturações e selantes em molares afetados por HMI tiveram mais de 3 vezes mais probabilidade de necessitar de retratamento em comparação às mesmas intervenções realizadas em molares não afetados (Kotsanos; Kaklamanos; Arapostathis, 2005).

Embora os selantes à base de resina sejam amplamente utilizados na prevenção de cárie em molares com HMI deve-se entender que requerem condições ideais para a aplicação da técnica, incluindo excelente controle de umidade (Naa-man; Al-Housseiny; Alamoudi, 2017). Por outro lado, os selantes de CIV são mais fáceis para o operador aplicar e menos vulneráveis à umidade. Portanto, são uma alternativa adequada quando os selantes à base de resina não podem ser usados devido a problemas de controle de umidade (Cvikl, Moritz; Bekes, 2018).

A técnica de infiltração resinosa tem se mostrado uma alternativa minimamente invasiva e promissora para o manejo da HMI. Segundo Lupieri *et al.* (2022), o objetivo do uso do infiltrante é preencher a porosidade do esmalte hipomineralizado, reduzindo a permeabilidade e melhorando a resistência superficial dos dentes afetados. No estudo clínico conduzido pelos autores, a aplicação do infiltrante em molares permanentes com HMI resultou em redução significativa da hipersensibilidade relatada pelos pacientes, mantendo-o estável durante o período de três meses de acompanhamento. Além disso, observou-se melhora estética discreta nas áreas opacas após a aplicação. No entanto, os autores ressaltam que o grau de penetração do infiltrante pode variar conforme a severidade da lesão, e que estudos clínicos de longo prazo ainda são necessários para confirmar a eficácia e a durabilidade. De forma complementar, Brescia *et al.* (2022) investigaram o uso do infiltrante em incisivos afetados por HMI, destacando não apenas a melhora estética imediata das opacidades, mas também, a estabilidade do resultado após 12 meses, com manutenção da coloração mais homogênea e boa satisfação relatada pelos pacientes. Estes achados indicam que, embora a técnica apresente benefícios funcionais e estéticos relevantes, sua durabilidade ainda depende de fatores como a severidade da lesão, a espessura da camada hipomineralizada e a resistência da interface adesiva.

Segundo Broutin *et al.* (2024), as restaurações indiretas adesivas, seja utilizando resinas compostas ou cerâmicas, demonstram taxas de sucesso significativas quando adequadamente indicadas e executadas. As cerâmicas de dissilicato de lítio reforçado destacam-se como padrão ouro devido à sua alta resistência à flexão (até 400MPa), excelentes propriedades estéticas e durabilidade clínica comprovada. As restaurações parciais (inlays, onlays e overlays) representam uma abordagem mais conservadora em comparação às coroas de cobertura total, sendo particularmente indicadas para lesões moderadas a graves de HMI. Um aspecto crítico para o sucesso dessas restaurações é a remoção completa do esmalte hipomineralizado e o posicionamento das margens de preparação em esmalte sadio, uma vez que restaurações realizadas sem preparação tecidual apresentam taxas de falha significativamente mais altas, independentemente do biomaterial utilizado.

Um caso clínico realizado na Itália relatou o atendimento de um menino de 6 anos, encaminhado em 2017 para avaliação odontológica em consultório particular. O paciente apresentava queixa de intensa sensibilidade nos dentes posteriores durante a escovação e ao ingerir bebidas frias, o que resultava em limitações tanto na higiene bucal diária quanto na alimentação. Como abordagem

terapêutica, optou-se pelo selamento dos dois elementos acometidos com cimento de ionômero de vidro, associado à instalação de bandas ortodônticas, com o objetivo de prevenir fraturas decorrentes das forças mastigatórias. Concluiu-se que a conduta adotada foi eficaz, proporcionando alívio da hipersensibilidade e permitindo postergar intervenções reabilitadoras definitivas, garantindo maior conforto ao paciente (Bagattoni *et al.*, 2021).

De acordo com Guerra *et al.* (2024), a técnica de Hall surge como uma alternativa promissora para o manejo de primeiros molares permanentes gravemente afetados pela hipomineralização molar-incisivo, pois utiliza coroas pré-fabricadas de aço inoxidável sem necessidade de preparo dentário, proporcionando maior preservação da estrutura dental, menos desconforto ao paciente e potencial de maior longevidade restauradora em comparação com restaurações de cimento de ionômero de vidro.

A extração de primeiros molares permanentes severamente afetados por HMI emerge como uma alternativa terapêutica viável e com melhor custo. Um estudo apresentou dois casos em que este tipo de intervenção foi necessário. O primeiro caso apresentado envolveu um paciente de 15 anos submetido à extração tardia dos primeiros molares superiores e inferiores, motivada pela presença de dor intensa, grandes restaurações com prognóstico questionável e severo apinhamento dentário. Apesar da idade avançada para este tipo de intervenção, o tratamento resultou em alívio significativo dos sintomas e melhora do prognóstico da dentição remanescente. Por outro lado, o segundo caso demonstrou os benefícios da extração oportuna realizada aos 9 anos de idade, que proporcionou erupção espontânea bem-sucedida dos segundos molares permanentes. A decisão pela extração deve considerar fatores como higiene oral do paciente, motivação para tratamento ortodôntico, grau de apinhamento e presença de terceiros molares. Esta abordagem terapêutica mostra-se particularmente vantajosa ao evitar restaurações repetitivas que frequentemente falham devido aos defeitos estruturais do esmalte hipomineralizado, oferecendo uma solução definitiva que preserva pré-molares saudáveis e elimina a necessidade de substituições protéticas futuras (Elhussein; Jamal, 2020).

DISCUSSÃO

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) representa um desafio clínico significativo na Odontopediatria, demandando uma abordagem multidisciplinar e individualizada para cada paciente. Os achados desta revisão corroboram com a literatura científica atual ao demonstrar a complexidade do manejo desta condição e a necessidade de protocolos clínicos bem estabelecidos.

A variação na prevalência da HMI observada nesta revisão foi ampla, com índices variando de 2,8% na China a 40,2% no Brasil, refletindo não apenas nas diferenças metodológicas entre os estudos, mas também possíveis variações geográficas, genéticas e ambientais. Al-Nerabieah, Alkhouli e Dashash (2025) confirmam essa heterogeneidade epidemiológica, enfatizando que a falta de critérios diagnósticos padronizados contribui para essa variabilidade. O estudo de Silva *et al.* (2020), que estabeleceu uma prevalência de 20,3% no Brasil, alinha-se com os achados apresentados nesta revisão e reforça a relevância da HMI como problema de saúde pública no país. Esta alta prevalência justifica a necessidade de maior conhecimento dos profissionais sobre o diagnóstico precoce e manejo adequado da condição.

A etiologia multifatorial da HMI, relatada nesta revisão, permanece um tema de intensa investigação científica. Os fatores pré-natais, perinatais e pós-natais descritos na literatura convergem com estudos recentes que destacam a complexidade dos mecanismos envolvidos na patogênese da condição. Hubbard *et al.* (2021) propuseram o modelo de “envenenamento da mineralização”, que oferece uma nova perspectiva sobre como diferentes fatores sistêmicos podem interferir no processo de

amelogênese. A identificação de fatores genéticos representa um avanço significativo na compreensão da susceptibilidade individual à HMI (Pang *et al.*, 2020). Este conhecimento pode futuramente contribuir para estratégias de prevenção primária e identificação de pacientes de alto risco.

As condutas terapêuticas para molares com HMI apresentadas encontram respaldo na literatura científica atual. Al-Nerabieah, Alkhouli e Dashash (2025) confirmam que a escolha do tratamento deve ser baseada na severidade da hipomineralização, presença de colapso pós-eruptivo e cooperação do paciente. Para molares com defeitos leves a moderados, os selantes resinosos surgem como primeira linha de tratamento, conforme demonstrado por Schäfer *et al.* (2021), que evidenciaram a eficácia dos selantes de ionômero de vidro na prevenção de cárie, embora não previnam o colapso pós-eruptivo. Esta limitação reforça a importância do acompanhamento clínico rigoroso. As coroas metálicas pré-fabricadas, mantêm-se como uma opção de eleição para molares severamente afetados. Estudos recentes confirmam sua durabilidade e eficácia a longo prazo, especialmente em pacientes jovens onde a longevidade do tratamento é crucial (Alfarraj; Alsaeed, 2022). O tratamento dos incisivos afetados por HMI apresenta desafios únicos relacionados às demandas estéticas. As técnicas de microabrasão e infiltração de resina continuam sendo as abordagens conservadoras de escolha. Contudo, a literatura atual indica que não há evidência suficiente para estabelecer a superioridade de uma técnica específica, reforçando a necessidade de individualização do tratamento (Al-Nerabieah; Alkhouli; Dashash, 2025).

A hipersensibilidade dentinária, identificada como uma das principais complicações da HMI é um desafio terapêutico significativo. As terapias dessensibilizantes baseadas em CPP-ACP (Complexo Caseína Fosfato de Cálcio Fosfopeptídeo Amorfo) demonstram eficácia clínica comprovada na redução da sintomatologia dolorosa (Bochkovskaya; Marienko, 2025). Recentemente, a terapia com laser de baixa potência tem sido investigada como adjuvante no tratamento da hipersensibilidade. Muniz *et al.* (2020) demonstraram que a laserterapia associada à aplicação de flúor apresenta eficácia superior ao tratamento convencional isolado. Esta abordagem representa uma evolução promissora no manejo conservador da hipersensibilidade em pacientes com HMI.

A importância do diagnóstico precoce é fundamentada por diretrizes clínicas atuais que preconizam o rastreamento sistemático durante a erupção dos primeiros molares permanentes. Fossati *et al.* (2023) propuseram protocolos integrados que combinam fotobiomodulação e selantes de ionômero de vidro como estratégia preventiva complementar. O desenvolvimento de índices de necessidade de tratamento específicos para HMI representa um avanço na padronização do manejo clínico, permitindo uma abordagem mais assertiva e baseada em evidências (Alves *et al.*, 2021).

Em uma perspectiva futura, as tendências no manejo da HMI apontam para o desenvolvimento de biomateriais mais eficazes, aprimoramento das técnicas adesivas e implementação da odontologia digital. A pesquisa em terapia genética e medicina regenerativa pode oferecer abordagens revolucionárias para a prevenção e tratamento da HMI no futuro (Oliveira *et al.*, 2024).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) constitui um problema de saúde pública relevante, com prevalência variável globalmente e índices elevados no Brasil. Quanto à etiologia, a HMI é compreendida como uma condição de origem multifatorial, envolvendo fatores pré-natais, perinatais e pós-natais, além de uma possível predisposição genética.

No que se refere aos parâmetros para a chegada de um diagnóstico assertivo, foi possível concluir que depende da criteriosa avaliação clínica, baseada na presença de opacidades demarcadas de coloração variável, hipersensibilidade dentinária, suscetibilidade à fratura pós-eruptiva, idade e as

queixas do paciente. A aplicação de sistemas padronizados de classificação, como o *MIH Treatment Need Index (MIH-TNI)*, mostrou-se essencial para estabelecer o grau de severidade das lesões e orientar o planejamento terapêutico de forma objetiva e individualizada.

Quanto ao manejo, selantes, restaurações com ionômero de vidro, restaurações diretas ou indiretas em resina composta, coroas metálicas pré-fabricadas e técnicas estéticas conservadoras, como infiltração resinosa e microabrasão, foram encontradas. E para os casos mais severos das lesões, a extração e posterior tratamento ortodôntico também foram opções de tratamento viáveis e seguros identificados, compondo o arsenal terapêutico atual. A associação de estratégias dessensibilizantes e novas tecnologias, como laserterapia, tem se mostrado promissora no controle da hipersensibilidade. A busca por materiais mais duráveis, métodos minimamente invasivos e soluções que aliem função, estética e conforto reforça a importância da atualização constante dos profissionais.

A literatura atual ainda apresenta limitações metodológicas que demandam estudos clínicos randomizados de longo prazo para estabelecimento de protocolos baseados em evidências robustas. O sucesso no tratamento da HMI depende de forma fundamental da capacitação profissional, implementação de protocolos padronizados e acompanhamento longitudinal rigoroso dos pacientes afetados.

REFERÊNCIAS

AHOVUO-SALORANTA, A. *et al.* Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 7, n. 7, p. CD001830, 2017.

AL-NERABIEAH, Z.; ALKHOULI, M.; DASHASH, M. Navigating the Complexities of Molar Incisor Hypomineralization: Challenges and Strategies in Pediatric Dentistry. **International Journal of Dentistry**, v. 2025, n. 1, p. 9329492, 2025.

ALFARRAJ, J.; ALSAEED, A. Clinical Management of Molar Incisor Hypomineralization Affected Molars in a Pediatric Patient Including Endodontic Treatment, Case Report and Review of the Literature. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 14, p. 1447-1458, 2022.

ALVES, M.C.O. *et al.* Protocolos clínicos em Hipomineralização Molar Incisivo (HMI): revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e497101321605, 2021.

BAGATTONI, S. *et al.* Case report of a novel interim approach to prevent early posteruptive enamel breakdown of molar-incisor hypomineralization-affected molars. **The Journal of the American Dental Association**, v. 152, n. 7, p. 560-566, 2021.

BARONI, C.; MARCHIONNI, S. M.I.H supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. **Journal Dentistry Research**, v. 90, n. 3, p. 371-376, 2011.

BEKES, K.; STEFFEN, R.; KRÄMER, N. Update of the molar incisor hypomineralization: Würzburg concept. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 24, n. 6, p. 807-813, 2023.

BOCHKOVSKAYA, E.O.; MARIENKO, N.L. Molar-incisor hypomineralization: an overview of current concepts, diagnosis, and treatment options. **Clinical Dentistry**, v. 28, n. 3, p. 22-29, 2025.

BRESCIA, A.V. *et al.* Management of enamel defects with resin infiltration techniques: two years follow up retrospective study. **Children**, v. 9, n. 9, p. 1365, 2022.

BROUTIN, A. *et al.* Description and durability of the various indirect restoration techniques in molar-incisor hypomineralisation: a systematic review. **European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry**, v. 32, n. 1, 2024.

CERQUEIRA, N.M. *et al.* Laser therapy in Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) teeth treatment of hypersensitivity: a systematic review. **Lasers in Medical Science**, v. 40, n. 1, p. 11, 2025.

- CHO, S.Y; KI, Y; CHU, V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 18, n. 5, p. 348-352, 2008.
- CROMBIE, F.; MANTON, D.; KILPATRICK, N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: A critical review. **Internacional Journal Paediatric Dentistry**, v.19, n. 2, 73-83, 2009.
- CVIKL, B.; MORITZ, A.; BEKES, K. Pit and fissure sealants - A comprehensive review. **Dentistry Journal (Basel)**, v. 6, n. 2, p. 18, 2018.
- ELHENNAWY, K.; SCHWENDICKE, F.P.D. Managing molar-incisor hypomineralization: a systematic review. **Journal Dentistry**, v. 55, n.16, p. 24, 2016.
- ELHUSSEIN, M.; JAMAL, H. Molar Incisor Hypomineralisation - To Extract or to Restore beyond the Optimal Age?. **Children**, v. 7, n. 8, p. 91, 2020.
- FARIAS, A. *et al.* Does molar-incisor hypomineralization (MIH) affect only permanent first molars and incisors? New observations on permanent second molars. **International Journal of Paediatric Dentistry**. v. 32, n. 1, p. 1-10, 2022.
- FOSSATI, A.L. *et al.* Photobiomodulation and glass ionomer sealant as complementary treatment for hypersensitivity in molar incisor hypomineralisation in children: protocol for a blinded randomised clinical trial. **BMJ Open**, v. 13, n. 6, p. e068102, 2023.
- GUERRA, B.M.S. *et al.* Hall Technique for the management of hypomineralized first permanent molars: A protocol of a randomized controlled trial with 3-year follow-up. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, p. e1313345066-e1313345066, 2024.
- HUBBARD, M.J. *et al.* A breakthrough in understanding the pathogenesis of molar hypomineralisation: the mineralisation-poisoning model. **Frontiers in Physiology**, v. 21, n. 12, p. 802833, 2021.
- JEREMIAS, F. *et al.* Genes expressos no desenvolvimento do esmalte dentário estão associados à hipomineralização molar-incisivo. **Archives of Oral Biology**, v. 58, n.10, p.1434-1442, 2013.
- JORGE, R. *et al.* Are yellow-brownish opacities in hypomineralized teeth more prone to breakage than white-creamy ones? A systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 9, p. 5795-5808, 2022.
- KOTSANOS, N.; KAKLAMANOS, E.; ARAPOSTATHIS, K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 6, n. 4, p. 179-184, 2005.
- LUPPIERI, V. *et al.* A resin infiltration technique for molar hypomineralization treatment: a preliminary study in a pediatric population. **Pediatric Dentistry**, v. 44, n. 5, p. 322-325, 2022.
- LYGIDAKIS, N.; DIMOU, G.; STAMATAKI, E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4-year clinical study. **European Archives Paediatric Dentistry**, v.10, n. 4, p. 223-226, 2009.
- LYGIDAKIS, N. *et al.* Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). **European Archives Paediatric Dent**, v. 11, n. 2, p. 75-81, 2010.
- MASSONI, A.C.L.T. *et al.* Fatores socioeconômicos relacionados ao risco nutricional e sua associação com a frequência de defeitos de esmalte em crianças na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 23, n.12, p. 2928-2937, 2007.
- MUNIZ, R.S.C. *et al.* Efficacy of low-level laser therapy associated with fluoride therapy for the desensitisation of molar-incisor hypomineralisation: randomised clinical trial. **Internacional Journal Paediatric Dentistry**, v. 30, n. 3, p. 323-333, 2020.

NAAMAN, R.; EL-HOUSSEINY, A.; ALAMOUDI, N. The Use of Pit and Fissure Sealants-A Literature Review. **Dentistry Journal (Basel)**, v. 5, n. 4, p. 34, 2017.

OLIVEIRA, M.S. *et al.* Prevalência de hipomineralização molar-incisivo em pacientes atendidos na clínica de odontopediatria da faculdade herrero. **Revista Gestão e Saúde**, v. 31, n. 1, p. 173-185, 2024.

PANG, L. *et al.* Interactions with the aquaporin 5 gene increase the susceptibility to molar-incisor hypomineralization. **Archives of Oral Biology**, v. 111, p. 104642, 2020.

PION, L.A. *et al.* Laser managed in the treatment of hypomineralized occlusal defects in teeth enamel affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized controlled clinical study. **Brazilian Journal Health Review**, v. 5, n. 2, p. 7766-7780, 2022.

PREUSSER, S.E. *et al.* Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany – a brief communication. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 67, n. 3, p. 148-150, 2007.

RODD, H.; BOISSONADE, F.; DAY, P. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. **Pediatric Dentistry**, v. 29, n. 6, p. 514-520, 2007.

SCHÄFER, E. *et al.* 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**, v. 55, n. 4, p. 301-309, 2021.

SCHWENDICKE, F. *et al.* Global burden of molar incisor hypomineralization. **Journal of Dentistry**, v. 68, p. 10-18, 2018.

SILVA, F.M.F. *et al.* Defining the prevalence of molar incisor hypomineralization in Brazil. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 20, p. 5146, 2020.

SOVIERO, V. *et al.* Prevalência e distribuição de opacidades demarcadas e suas sequelas em primeiros molares e incisivos permanentes em crianças brasileiras de 7 a 13 anos. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 67, n. 3, p. 170-175, 2009.

STEFFEN, R.; KRÄMER, N.; BEKES, K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI) A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralization (MIH). **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 18, n. 5, p. 355-361, 2017.

WEERHEIJM, K. L. *et al.* Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 4, p. 115-120, 2003.

WEERHEIJM, K.L.; MEJÅRE I. Molar incisor hypomineralization: a questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 13, n. 6, p.411-6, 2003.

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

WHATLING, R.; FEARNE, J. Hipomineralização molar incisivo: um estudo de fatores etiológicos em um grupo de crianças do Reino Unido. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 18, n. 3, p. 155-162, 2008.

WRIGHT, J.T. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. **Handbook of clinical techniques in pediatric dentistry**, p. 99-106, 2015.

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