



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO - UNIFAMETRO  
CURSO DE ODONTOLOGIA

CAROLINE RODRIGUES BEZERRA  
MARILIA GIRÃO ARAGÃO

**DESAFIOS CLÍNICOS DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO:  
REVISÃO DE LITERATURA.**

FORTALEZA - CE

2021

CAROLINE RODRIGUES BEZERRA

MARILIA GIRÃO ARAGÃO

DESAFIOS CLÍNICOS DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO:  
REVISÃO DE LITERATURA

Artigo TCC apresentado ao curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO - como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação do Prof. Me. Pedro Diniz Rebouças.

FORTALEZA

2021

CAROLINE RODRIGUES BEZERRA

MARILIA GIRÃO ARAGÃO

DESAFIOS CLÍNICOS DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO:  
REVISÃO DE LITERATURA

Artigo TCC apresentado no dia 10/06/2021 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Pedro Diniz Rebouças  
Orientador – Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paula Ventura da Silveira  
Membro - Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

---

Prof<sup>a</sup>. Me. Nayane Cavalcante Ferreira  
Membro - Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

Dedico este trabalho ao professor Pedro Rebouças, nosso orientador, por toda a sua dedicação, ensinamentos e motivação durante esse período de produção do TCC.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a **Deus**, por ser essencial na minha vida, ter me dado saúde, força de vontade e coragem para seguir todos os meus sonhos, mesmo diante de algumas dificuldades.

Agradecer aos meus pais **José Amarildo e Iranir**, meus maiores incentivadores, que sempre acreditaram em mim e estiveram ao meu lado me proporcionando o melhor, me dando conselhos ou puxando minha orelha quando eu estava errada.

Ao meu namorado **Juliano** que entrou na minha vida há 4 anos e acompanhou de perto a minha trajetória na Odontologia, agradeço por todo o companheirismo, amor, paciência, compreensão e ajuda. A minha sogra **Graça** por toda a ajuda e carinho. E, também, quero agradecer a **Livia, Islane, Silvana, Alexandre, João Guilherme e Fátima** por todo o carinho que vocês tiveram comigo e por todo o acolhimento.

A minha prima/irmã **Sandy Girão** por estar sempre presente na minha vida e torcendo por todas as minhas conquistas, me dando apoio, conselhos, ajuda, principalmente, durante esses 5 anos de graduação.

Ao meu orientador **Prof. Me. Pedro Diniz Rebouças** por ter aceitado orientar este trabalho de conclusão de curso e por toda a dedicação, ensinamentos, motivação, sabedoria e por ter sido acessível durante toda a produção deste trabalho.

As professoras **Paula Ventura e Sônia Peralta** por todos os ensinamentos, dedicação e conversas, quero que saiba que tenho muito carinho por vocês.

A minha dupla de TCC **Caroline Rodrigues** que acolheu esse tema comigo e foi muito importante durante esse processo. Agradeço por toda a dedicação e esforço durante esse período e produção do TCC.

Aos meus amigos e colegas de profissão **Eraldo, Iana, Lucas, Danielle, Caroline e Nathalia** que estão presentes na minha vida desde os primeiros dias de faculdade e tornaram esses 5 anos de caminhada mais leves e alegres.

E a todos que estiveram presentes durante toda a minha formação acadêmica e puderam contribuir de alguma forma, seja de forma direta ou indiretamente.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a **Deus** por ter me mantido na trilha certa ao longo deste projeto de conhecimento, pesquisa e formação, ajudando-me a ultrapassar todos os obstáculos com saúde e força para chegar até aqui.

Aos meus pais, **Orialice Gomes** e **Antonio Sena**, ao meu irmão **Saulo** e familiares que me incentivaram nos momentos difíceis e por depositarem toda confiança em mim e não medirem esforços para que eu pudesse ter a oportunidade de estudar sempre com perseverança e obstinação, compreendendo assim minha ausência enquanto eu dedicava a realização de um sonho.

Agradeço meu namorado **Odilon**, que mesmo chegando na metade dessa trajetória fez uma enorme diferença, me dando confiança e força para seguir em frente, dia após dia, e por ter sido parceiro e paciente a todo tempo.

Um agradecimento especial ao meu primo **Marcone Feitosa** que ajudou bastante nessa trajetória tornando possível a realização do meu objetivo.

Ao professor **Prof. Pedro Diniz Rebouças**, por ter sido meu orientador e ter desempenhado essa função com dedicação e amizade.

Aos professores eu agradeço a orientação incansável, o empenho e a confiança que ajudaram a tornar possível este sonho tão especial.

Minha dupla de TCC **Marilia Girão** que diante de dificuldades se mantemos fortes elaborando esse projeto com dedicação e paciência.

Meus colegas de faculdade, especialmente **Danny, Synara, Eraldo, Marilia** pela espontaneidade e alegria na troca de informações e demonstração de amizade plena.

E, por fim, a todos que de alguma forma contribuíram nesse processo de transformação acadêmica.

Vá firme na direção das suas metas, porque o pensamento  
cria, o desejo atrai e a fé realiza.  
Lauro Trevisan

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
2.1 Tipos de estudo.....	15
2.2 Termos.....	15
2.3 Período de estudo.....	15
2.4 Coleta e análise de dados.....	15
2.5 Critérios de seleção de artigos.....	15
2.6 Critérios de exclusão de artigos.....	16
4. RESULTADOS.....	17
5. DISCUSSÃO.....	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7. REFERÊNCIAS.....	48

# DESAFIOS CLÍNICOS DA HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: REVISÃO DE LITERATURA

Caroline Rodrigues Bezerra<sup>1</sup>

Marília Girão Aragão<sup>1</sup>

Pedro Diniz Rebouças<sup>2</sup>

## RESUMO

A hipomineralização molar-incisivo é um defeito de esmalte com causa sistêmica, caracterizado por uma alteração na sua translucidez, podendo acometer um ou até mesmo os quatro primeiros molares permanentes, associados ou não a alteração dos incisivos. Clinicamente, visualiza-se uma superfície lisa de espessura normal no esmalte com opacidades demarcadas e coloração que varia do branco ao amarelo-acastanhado. Dentre os desafios odontológicos observados em pacientes acometidos pela HMI nota-se o desgaste dentário acentuado, sensibilidade dental, perda do tecido de esmalte, maior suscetibilidade à progressão de lesões de cárie, necessidade de retratamento odontológico frequente, dificuldade na obtenção de anestesia local, e risco de desenvolver medo, ansiedade e problemas comportamentais durante o tratamento odontológico. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre HMI, enfocando principalmente nos desafios encontrados durante os atendimentos e possibilitando ao cirurgião-dentista um melhor esclarecimento sobre diagnóstico e tratamentos, fundamentando assim suas decisões na atuação clínica. Foi realizada uma busca na base de dados Pubmed que engloba o *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), o portal Science Direct e na *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), incluindo os artigos com informações determinantes e essenciais totalizando 30 artigos selecionados. Diante da literatura revisada pode-se considerar, que a HMI tem sido um grande desafio na prática clínica atual, tanto pelas suas consequências, quanto pelas dificuldades no manejo do paciente e no tratamento. Sua etiologia ainda não está totalmente definida, porém, estudos indicam ser multifatorial, com fatores sistêmicos e genéticos indeterminados. O estabelecimento de um correto plano de tratamento é fundamental para preservação do elemento dental, sendo necessário o conhecimento dessa alteração para o profissional fazer a melhor escolha.

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Odontologia do Centro Universitário Fаметro – UNIFAMETRO.

<sup>2</sup> Prof. do curso de Odontologia do Centro Universitário Fаметro – UNIFAMETRO.

# CLINICAL CHALLENGES OF MOLAR-INCISIVE HYPOMINERALIZATION: LITERATURE REVIEW

Caroline Rodrigues Bezerra<sup>1</sup>

Marilia Girão Aragao<sup>1</sup>

Pedro Diniz Rebouças<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Molar-incisor hypomineralization is an enamel defect with a systemic cause, characterized by a change in its translucency, which may affect one or even the four first permanent molars, with or without incisor changes. Clinically, a smooth surface of normal thickness is seen in the enamel with demarcated opacities and color ranging from white to brownish-yellow. Among the dental challenges observed in patients affected by HMI are marked tooth wear, tooth sensitivity, loss of enamel tissue, greater susceptibility to the progression of caries lesions, need for frequent dental retreatment, difficulty in obtaining local anesthesia, and risk of developing fear, anxiety and behavioral problems during dental treatment. In this sense, the objective of this study was to carry out a literature review on HMI, focusing mainly on the challenges encountered during the consultations and providing the dentist with a better clarification on diagnosis and treatments, thus basing their decisions on clinical practice. A search was performed in the Pubmed database, which includes the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), the Science Direct portal and the Scientific Electronic Library Online (SCIELO), including articles with essential and determinant information, totaling 30 selected articles. In view of the reviewed literature, it can be considered that HMI has been a major challenge in current clinical practice, both because of its consequences and because of the difficulties in managing the patient and in the treatment. Its etiology is not yet fully defined, however, studies indicate that it is multifactorial, with undetermined systemic and genetic factors. The establishment of a correct treatment plan is essential for the preservation of the dental element, and knowledge of this change is necessary for the professional to make the best choice.

---

<sup>1</sup> Graduating from the Dentistry course at the Fаметro University Center - UNIFAMETRO.

<sup>2</sup> Prof. Advisor of the Dentistry course at Fаметro University Center – UNIFAMETRO.

## 1 INTRODUÇÃO

O esmalte dental é um tecido formado por cristais de hidroxiapatita (98%), em uma estrutura hexagonal alongada, e ligado a uma matriz composta por água e matéria orgânica (2%)<sup>1,2</sup>. Logo, é considerado o tecido mais mineralizado do organismo, com origem ectodérmica e formado por células do epitélio interno do órgão do esmalte que recobre a coroa dos dentes<sup>3</sup>.

O processo de formação do esmalte, denominado de amelogênese, acontece entre a 28ª semana no útero e o primeiro ano de vida da criança<sup>4</sup>. Esse processo é constituído pela fase de maturação, na qual a matéria orgânica e a água são retiradas do tecido para propiciar o influxo de minerais para o interior da matriz, porém, se alguma desordem acontecer, durante esta fase, os ameloblastos são afetados e contribuem para uma alteração clinicamente visível, como a Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI)<sup>5</sup>.

Se durante o processo de amelogênese ocorrer alterações na fase secretora, o defeito é denominado de hipoplasia e manifesta-se por uma alteração na espessura do esmalte, em contrapartida, na fase de maturação, a alteração na translucidez do esmalte é nomeada de hipomineralização<sup>6</sup>. Os ameloblastos são células do esmalte dentário altamente sensíveis a distúrbios que ocorrem durante a fase de maturação, e se algum defeito ocorrer durante esse período pode resultar em defeitos permanentes na estrutura do dente<sup>7</sup>.

Quanto à sua etiologia, ainda não está totalmente definida, porém, estudos indicam que é multifatorial, com fatores sistêmicos e genéticos indeterminados<sup>4,8,9</sup>. Fatores sistêmicos que ocorrem desde a gestação até os primeiros três anos de vida, como as doenças respiratórias, complicações no período do pré-natal, baixo peso ao nascimento, febre, mudanças metabólicas, uso de antibióticos e alterações genéticas, podem coincidir com o mesmo período em que ocorre a mineralização do esmalte dos primeiros molares e incisivos permanentes e deste modo interromper a amelogênese normal<sup>4,8,9</sup>.

A hipomineralização molar-incisivo é definida como uma displasia do esmalte, de origem sistêmica, que atinge de um a quatro primeiros molares permanentes e, frequentemente, pode ser associado aos incisivos permanentes<sup>10,11</sup>. Designa-se como um defeito qualitativo dos tecidos dentários

e é observado clinicamente por meio de uma alteração na translucidez do esmalte<sup>10,11</sup>.

Visualiza-se clinicamente uma superfície lisa de espessura normal no esmalte com opacidades demarcadas e uma coloração que pode variar do branco ao amarelo-acastanhado<sup>12</sup>. Dentre os desafios odontológicos observados em pacientes acometidos pela HMI observa-se o desgaste dentário acentuado, sensibilidade dental, perda de tecido de esmalte, suscetibilidade à progressão de cáries<sup>13,14</sup>, necessidade de retratamento odontológico frequente, dificuldade na obtenção de anestesia local, além do risco de desenvolver medo, ansiedade e problemas comportamentais durante o tratamento odontológico<sup>15,16</sup>.

Um estudo publicado, em 1987, por Koch e colaboradores mostrou uma prevalência de hipomineralização idiopática, em cerca de 15% das crianças nascidas em 1970, na Suécia<sup>17</sup>. Essa alteração do esmalte, era descrita na Europa desde os anos 80 com várias denominações diferentes como “primeiros molares permanentes hipomineralizados”, “molares de queijo”, “hipomineralização do esmalte idiopático no primeiro molar permanente”<sup>5</sup>, até que, em 2001, Weerheijm e colaboradores propôs, o termo hipomineralização molar incisivo<sup>10</sup> para caracterizar a displasia do esmalte dentário causada por uma alteração que atinge os ameloblastos durante a fase de maturação da amelogênese<sup>18</sup>.

Estudos apontaram que a prevalência global de HMI é em cerca de 14,2%<sup>19</sup>, e no Brasil está presente uma variação entre 8,8%<sup>20</sup> e 40,2%<sup>21</sup> da população. Também foi observado que a prevalência da HMI, sendo a maioria no norte da Europa, varia entre 3,6% e 25%<sup>22</sup>.

Com relação ao diagnóstico diferencial da HMI e outros defeitos no esmalte dentário, é necessário estabelecer critérios para diferenciá-los, como na fluorose dentária, em que observamos opacidades difusas, enquanto na hipomineralização, essas são bem demarcadas<sup>23,24</sup>. A amelogênese imperfeita pode afetar toda a dentição e há um padrão familiar relacionado, diferente da HMI, que raramente afeta todos os molares da dentição<sup>23,24</sup>. E a hipoplasia é um defeito quantitativo do esmalte no qual acontece no estágio secretor, ao contrário da hipomineralização, que é um defeito qualitativo e o dano ocorre no estágio de maturação<sup>25,6</sup>.

A decisão para o tratamento da hipomineralização molar-incisivo é bastante complexa, pois depende da severidade da lesão, dos sintomas no dente afetado, da idade dentária do paciente, do contexto socioeconômico da família e expectativa do paciente e dos pais<sup>26</sup>. As abordagens terapêuticas podem variar desde ações preventivas até restaurações com resina composta ou cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade, e até mesmo, em casos mais severos, extrações dentárias<sup>26</sup>. Em suma, a intervenção terapêutica é extremamente desafiadora, considerando a aparência clínica, as dificuldades durante o atendimento e a necessidade de um tratamento individualizado.

## OBJETIVO

Revisar a literatura sobre a Hipomineralização Molar-Incisivo em dentes permanentes, enfocando principalmente nos desafios encontrados durante os atendimentos e possibilitando ao cirurgião-dentista um melhor esclarecimento sobre diagnóstico e tratamentos, fundamentando assim, suas decisões na atuação clínica.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de estudo

Foi realizada uma revisão de literatura integrativa nacional e internacional (inglês e espanhol), abrangendo artigos originais publicados nos últimos dez anos.

### 2.2 Termos

Foram utilizados os seguintes descritores em português e inglês, respectivamente: desmineralização do dente e dentição permanente; tooth demineralization and dentition permanent.

### 2.3 Período de estudo

A pesquisa dos artigos foi realizada no período de março de 2021 a junho de 2021.

### 2.4 Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada através de uma busca nas bases de dados: SCIELO, engloba o *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), o portal Science Direct e na *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO Utilizando os descritores acima mencionados em inglês e português).

### 2.5 Critérios de seleção de artigos

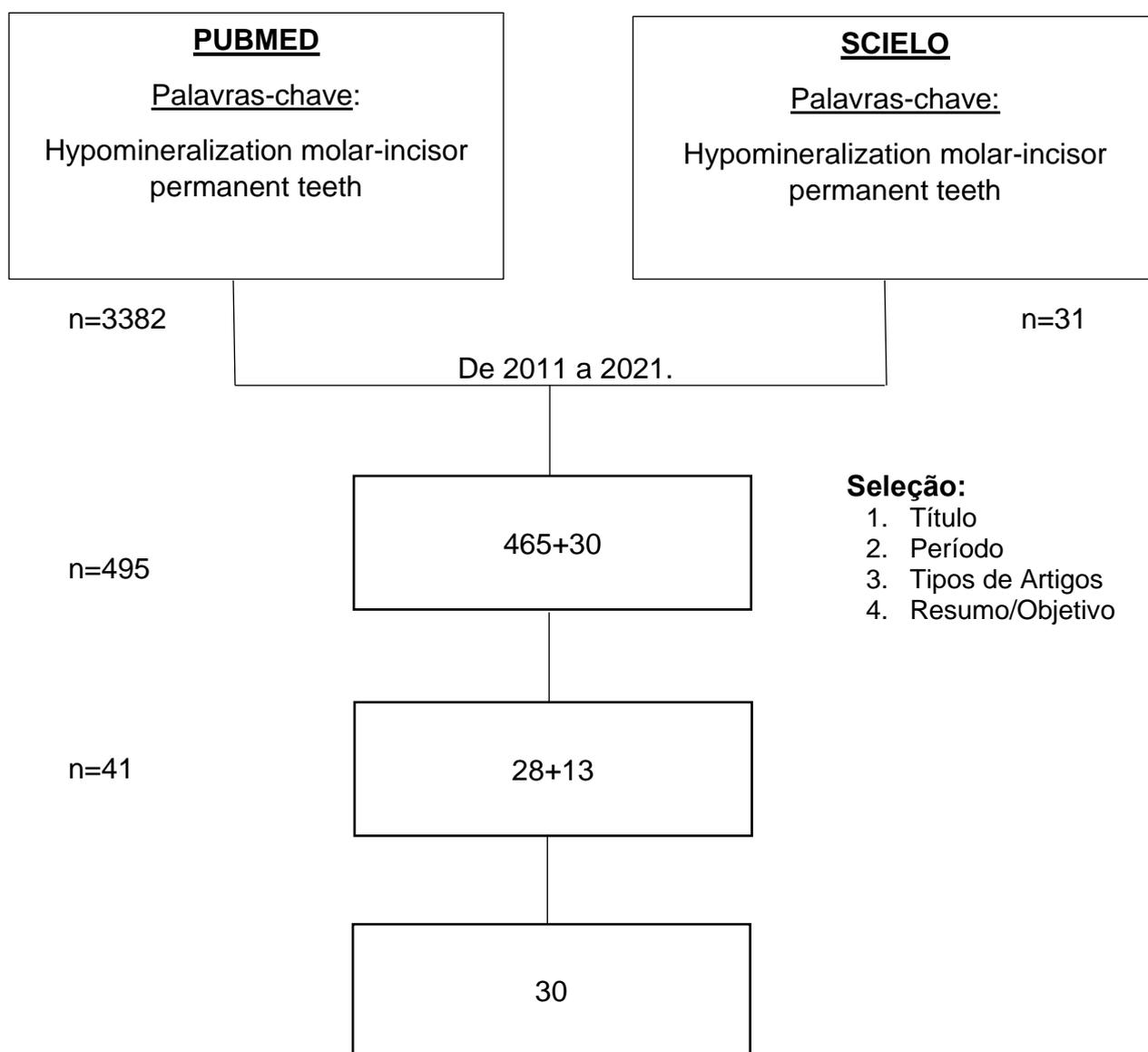
Foram incluídos os artigos com informações determinantes e essenciais sobre o assunto abordado, artigos do tipo ensaio clínico randomizado,

observacionais transversais e longitudinais, escritos em língua portuguesa e inglesa, dos últimos dez anos.

## 2.6 Critérios de exclusão de artigos

Foram excluídos os artigos de revisão de literatura, relatos de casos e artigos que não apresentavam relevância para a elaboração do trabalho.

### FLUXOGRAMA



### 3 RESULTADOS

**Quadro 1:** Distribuição das publicações sobre prevalência da HMI por categoria: autor, local do estudo, dentes decíduos ou permanentes, dentes mais acometidos, prevalência de cárie e conclusão, Brasil, 2021.

<b>Autor</b>	<b>Local do estudo</b>	<b>Dentes decíduos ou permanentes</b>	<b>Dentes mais acometidos</b>	<b>Prevalência de cárie</b>	<b>Conclusão</b>
FARIAS et al., 2021	Campina Grande – PB.	Foram observados 121 dentes permanentes afetados.	82 primeiros molares permanentes e 39 incisivos permanentes.	Presença de cárie nos primeiros molares permanentes. 80% das crianças com diagnóstico de HMI apresentavam cárie dentária moderada/grave.	Diante do estudo, a prevalência de HMI foi de 9,8%, sendo que 65,2% foram lesões consideradas leves e 34,8% foram lesões graves.
SILVA et al., 2020	Rio de Janeiro – RJ.	261 dentes permanentes foram afetados pela HMI.	33% (n=86) primeiros molares superiores permanentes, 28,3% (n=74) primeiros molares inferiores permanentes, 22,2% (n=58) incisivos	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	O estudo avaliou 407 crianças, no qual 59 crianças foram acometidas, concluindo um total de 14,5%.

			superiores permanentes e 16,5% (n=43) incisivos inferiores permanentes.		
VILLANUEVA-GUTIERREZ et al., 2019	México	O estudo avaliou crianças que possuíam pelo menos a erupção de um primeiro molar permanente.	Molares permanentes, indicando que 21,7% possuem defeitos leves, 7,7% moderados e 13% graves.	A prevalência de cárie na dentição permanente foi maior em crianças com HMI (44,7%) do que em crianças sem HMI (26,1%).	506 crianças foram incluídas neste estudo. A prevalência foi de 42,4%, com 215 crianças afetadas por HMI.
REYES et al., 2019	Paraná	O estudo foi calculado quando pelo menos um primeiro molar permanente estava afetado pela HMI.	Verificou-se maior prevalência no dente 46 (8,1%), seguido pelo dente 36 (7,5%), dente 16 (6,5%) e dente 26 (5,7%). No dente 11 foi 4% e no dente 21 (2,3%).	O presente estudo não avaliou a presença de cárie	A prevalência encontrada neste estudo foi de 12,1%.
GLODKOWSKA & EMERICH, 2019	Polônia	Foram observados primeiros	Os primeiros molares permanentes	O presente estudo não avaliou a	A prevalência de HMI na Polônia foi de

		molares permanentes e incisivos permanentes	foram atingidos em 6,43% das crianças e os incisivos permanentes em 50%.	presença de cárie.	6,43% referente as 1437 crianças avaliadas.
RAI et al., 2019	Virajpet, Karnataka, Índia.	Foram avaliados todos os primeiros molares permanentes e incisivos permanentes que entraram em erupção.	A HMI esteve presente nos dentes 11 (9,7%), 12 (8,6%), 21 (9,4%), 22 (5,7%), 16 (12,7%), 26 (1,3%), 31 (4,1%), 32 (4,1%), 41 (4,3%), 42 (3,1%), 36 (12,6%), 46 (12,8%).	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	O estudo incluiu 1600 participantes, no qual 210 (13,12%) possuíam HMI. Das 210 crianças afetadas pela HMI, 58 (14%) tinham 9 anos, 60 (15%) tinham 10 anos, 49 (12,25%) tinham 11 anos e 43 (10,75%) tinham 12 anos.
KORUYUCU, OZEL, TUNA, 2018	Turquia	Foi feita a avaliação com a presença de primeiros molares e	O presente estudo não determinou quais dentes foram os mais afetados	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	O estudo avaliou 1511 crianças e observou que em 215 (14,2%)

		incisivos permanentes			crianças havia a presença de HMI.
RAI et al., 2018	Muradnagar	Foram observados primeiros molares permanentes superiores e inferiores e incisivos permanentes superiores e inferiores	Foram examinados 1984 molares permanentes, nos dentes superiores 22,8% possuíam opacidade demarcada, e nos inferiores 21,9%. Nos incisivos permanentes foram examinados 3968 dentes, 23,8% eram incisivos superiores com opacidade demarcada e os inferiores com 17,3%.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	Foram avaliadas 992 crianças e a prevalência de HMI foi de 21,4%. A prevalência de HMI foi maior na faixa etária de 7 a 8 anos (42,1%) comparado a faixa etária de 8 a 9 anos (11,9%).
HERNÁNDEZ et al., 2018	Espanha	Foram avaliados primeiros molares permanentes e	Os primeiros molares permanentes são os mais afetados	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	O estudo avaliou 705 crianças e 56 crianças foram diagnosticadas

		incisivos permanentes	comparado aos incisivos permanentes. E os dentes superiores são mais prevalentes que os dentes inferiores.		com HMI. A prevalência foi de 7,94%.
BUCHGRABER, KQIKU, EBELESEDER, 2018	Graz, Áustria	Foram avaliados primeiros molares permanentes e incisivos permanentes.	Os primeiros molares permanentes superiores foram mais afetados que os inferiores. E os incisivos superiores são mais afetados que os inferiores.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	Foram avaliadas 1111 crianças e obteve uma prevalência de 7% de crianças afetadas por HMI.
PADAVALA & SUKUMARAN, 2018	Chennai	O estudo incluiu crianças com pelo menos um primeiro molar permanente e/ou incisivos totalmente ou parcialmente erupcionados.	13 crianças tiveram os primeiros molares afetados e 9 crianças tiveram incisivos e molares afetados.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	Neste estudo 170 crianças foram examinadas e constatou-se que 22 crianças (12,8%) foram afetadas por HMI.
MULIC et al., 2017	Bósnia - Herzegovina	Os dentes avaliados eram	Os primeiros molares	O presente estudo não	Foram incluídas no

		primeiros molares permanentes e incisivos permanentes	permanentes superiores são 1,8 vezes mais afetados que os primeiros molares permanentes inferiores. Os incisivos permanentes superiores foram 2,3 vezes mais afetados que os incisivos inferiores.	avaliou a presença de cárie.	estudo de 103 crianças na faixa etária de 8 e 9 anos. Conclui-se que a prevalência para HMI é de 11,7% (n=12).
MISHRA & PANDEY, 2016	Índia.	Foram avaliados primeiros molares permanentes e incisivos permanentes.	O estudo observou que a HMI afeta mais os primeiros molares permanentes comparado aos incisivos permanentes.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	Foram avaliadas 1369 crianças na faixa etária de 8 a 12 anos, e 191 crianças foram diagnosticadas com HMI. A prevalência foi de 13,9%.
ALLAZZAM, ALAKI, EL MELIGY, 2014	Arábia Saudita.	Foram avaliados primeiros molares permanentes e	Os molares permanentes são mais afetados que os incisivos permanentes.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	No estudo foram incluídas 267 crianças e 23 crianças foram diagnosticadas

		incisivos permanentes.			com HMI, representando uma prevalência de 8,6%.
AHMADI, RAMAZANI, NOURINASAB, 2012	Irã	Foram avaliados primeiros molares permanentes e incisivos permanentes.	A prevalência e a gravidade dos defeitos no esmalte são maiores nos molares permanentes do que nos incisivos.	O presente estudo não avaliou a presença de cárie.	A prevalência de HMI nas crianças iranianas foi de 12,7%.

**Quadro 2:** Distribuição das publicações sobre etiologia da HMI por categoria: autor, local de estudo, dentes decíduos ou permanentes, principais fatores etiológicos e conclusão, Brasil, 2021.

<b>Autor</b>	<b>Local de estudo</b>	<b>Dentes decíduos ou permanentes</b>	<b>Principais fatores etiológicos</b>	<b>Conclusão</b>
JEREMIAS et al., 2021	Araraquara - SP	O estudo incluiu crianças que tiveram pelo menos um primeiro molar permanente afetado pela HMI ou algum de seus parentes de primeiro grau	Padrão genético da HMI	O estudo realizado foi aplicado em 101 famílias (391 indivíduos). Em cada família, observou-se que 1,28 (min = 1, máx = 4) eram afetados. 79 famílias (78,2%) tiveram pelo menos um indivíduo afetado pela HMI e 22 (21,8%) com dois ou mais indivíduos afetados.

		(pais e irmãos).		
HOCEVAR et al., 2020	Eslovênia	Foram analisados os primeiros molares permanentes e incisivos permanentes.	Fatores genéticos	Conclui-se que não há um fator etiológico exclusivo para HMI, mas a variação genética pode contribuir. Os resultados demonstram que a variante rs2245803 do gene MMP20 pode influenciar no desenvolvimento da HMI.
KORUYUCU, OZEL, TUNA, 2018	Turquia	Foram avaliados incisivos e primeiros molares permanentes	Complicações durante a gestação da mãe, parto prematuro, período de amamentação, frequência de diarreia, doenças intestinais, asma, febre alta frequente, infecção no ouvido, insuficiência renal, rubéola, varicela e caxumba foram associadas a	Conclui-se que existem muitos fatores que podem causar a HMI, mas não há um estudo que determine qual o principal fator etiológico que cause a HMI.

			etiologia da HMI.	
GIUCA et al., 2018	Itália.	Foram analisados os primeiros molares permanentes e incisivos permanentes	Uso de antibióticos, doenças infecciosas e distúrbios respiratórios e de ouvido, nariz e garganta	Com uma avaliação multivariada da etiologia, observou-se uma associação estatística ( $p < 0,05$ ) entre HMI e antibióticos e distúrbios otorrinolaringológicos durante os primeiros anos de vida.
MISHRA & PANDEY, 2016	Índia	Foram avaliados incisivos e primeiros molares permanentes.	Deficiência de vitamina A, infecção de ouvido na primeira infância, histórico de infecção pré e pós-natal, tratamento com antibióticos.	Conclui-se que alguma alteração pré e pós-natal pode afetar os ameloblastos durante a formação do esmalte e levar a HMI.
TOURINO et al., 2016	Minas Gerais	Crianças que já possuíam os primeiros molares permanentes e incisivos permanentes já erupcionados.	Oxigenação da mãe sem intubação, ocorrência de doenças ao nascer, pneumonia, asma, bronquite, internação,	Observou-se que a prevalência da HMI é alta quando está associada a presença de cárie, quando existe HMI em dentes decíduos e quando a criança teve asma ou bronquite nos primeiros anos de vida.

			uso de antibióticos nos primeiros quatro anos de vida.	
ALLAZZAM, ALAKI, EL MELIGY, 2014	Arábia Saudita.	Foram avaliados incisivos e primeiros molares permanentes.	Infecções do sistema respiratório (adenóide, amigdalite, asma), febre alta, ingestão de antibióticos durante a infância.	Os achados do estudo mostraram que a HMI é mais prevalente em crianças que tiveram problemas de saúde durante os primeiros quatro anos de vida. O histórico de problemas de saúde esteve presente em 82,6% das crianças avaliadas. O estudo demonstra que não há associação de parto prematuro, baixo peso ao nascer ou duração da amamentação com a HMI.
JEREMIAS et al., 2013	Turquia e Brasil	Primeiros molares permanentes e incisivos permanentes. Foram coletadas amostras de salivas dos participantes.	Fatores genéticos	Foram estudadas amostras de DNA de 163 casos com HMI e 82 não afetados da Turquia. No Brasil foram estudados 71 casos com HMI e 89 não afetados do Brasil. O marcador <i>ENAM</i> rs3796704 foi associado ao HMI tanto no Brasil quanto na Turquia. (Brasil: $p=0,03$ ; $OR=0,28$ ; 95% C.I.=0,06-1,0; Turquia: $p=1,22e-012$ ;

				OR=17,36; 95% C.I.=5,98-56,78).
AHMADI, RAMAZANI, NOURINASAB, 2012	Irã	Foram avaliados incisivos e primeiros molares permanentes.	Fatores pré-natal como problemas durante a gravidez. Fatores perinatal como complicações durante o parto, parte cesáreo ou normal e parto prematuro. Fatores pós-natais, como insuficiência renal, catapora, asma, reações alérgicas, uso de amoxicilina e crianças amamentadas por mais tempo.	As condições médicas pré-natal, perinatal e pós-natal foram mais prevalentes para o desenvolvimento de HMI nas crianças.

**Quadro 3:** Distribuição das publicações por características clínicas da HMI, Brasil, 2021.

Características	Autores
-----------------	---------

Dor de dente	FARIAS et al., 2021
Sensibilidade dentária	FARIAS et al., 2021; OYEDELE et al., 2015
Lesões assimétricas	BIONDI et al., 2019
Opacidades demarcadas	REYES et al., 2019; KORUYUCU, OZEL, TUNA, 2018; MULIC et al., 2017; ALLAZZAM, ALAKI, EL MELIGY, 2014; AHMADI, RAMAZANI, NOURINASAB, 2012;
Perda de estrutura dentária	REYES et al., 2019; KORUYUCU, OZEL, TUNA, 2018; MULIC et al., 2017;
Restaurações atípicas	REYES et al., 2019; RAI et al., 2019; MULIC et al., 2017;
Falha na obtenção da anestesia	DIXIT, JOSHI, 2018
Limitação funcional	DANTAS-NETA et al, 2016

**Quadro 4:** Distribuição das publicações sobre tratamento da HMI por categoria: autor, objetivos, alternativa de tratamento, resultados e conclusão, Brasil, 2021.

<b>Autor</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Alternativa de tratamento</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
FUTTERER et al., 2020	Demonstrar os efeitos de diferentes alternativas terapêuticas para	Alternativas terapêuticas como uso de verniz de flúor, selantes de	Foram avaliadas 78 crianças com pelo menos um dente hipomineralizado.	Conclui-se que essas terapias personalizadas são bastante eficazes para a

	<p>dentes hipomineralizados.</p>	<p>fissuras, obturações e coroas de aço inoxidável.</p>	<p>Foram incluídos 1831 dentes, no qual 865 (47,2%) eram decíduos e 966 (52,8%) eram permanentes. E 219 (12%) foram diagnosticados com HMI. No grupo 1, 52 dentes receberam aplicação de verniz de flúor, 50 dentes tinham selantes de fissuras e 5 foram obturados. No grupo 2, 2 dentes foram obturados. No grupo 3, 19 dentes receberam selantes de fissuras, 6 foram tratados com obturações e 5 tiveram aplicação de verniz de flúor. E no grupo 4, 48 dentes</p>	<p>redução da hipersensibilidade e melhorar a higiene bucal, assim aliviando o sofrimento das crianças e melhorando sua qualidade de vida.</p>
--	----------------------------------	---	--	--

			foram obturados e em 26 dentes foram aplicados coroas de aço.	
DURMUS et al., 2020	Avaliar a sobrevida do cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade após 2 anos em dentes hipomineralizados e com remoção seletiva de tecido cariado.	Restauração com cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade.	Foram observadas 58 crianças, totalizando 134 restaurações em dentes permanentes. Desses 134 dentes, 69 (51,5%) eram molares superiores e 65 (49,5%) eram molares inferiores.	A probabilidade de sobrevida dessas restaurações com cimento de ionômero de vidro durante o período de seis meses foi de 95,5%, aos 12 meses foi de 94%, aos 18 meses foi 87,5% e nos 24 meses foi de 87,5%. Esse tratamento é bastante eficaz para manter a integridade da estrutura dentária, além de apresentar resultados positivos de sobrevivência da restauração.
GROSSI et al., 2018	Avaliar a taxa de sobrevivência das restaurações de cimento de	Restauração com cimento de ionômero de vidro.	185 crianças foram diagnosticadas com HMI e	Em 6 meses de avaliação uma falha foi identificada. E

	<p>ionômero de vidro na técnica de tratamento restaurador atraumático (ART) em primeiros molares permanentes diagnósticos com HMI.</p>		<p>detectaram características da HMI em 447 primeiros molares e 158 incisivos, dos quais 82,65% não necessitavam de tratamento invasivo. Os dentes que necessitavam de tratamento (105 molares e 1 incisivo), 6 dentes foram indicados para extração, 8 dentes encaminhados para tratamento endodôntico e 92 dentes para restauração. Foram restaurados 60 dentes (31 molares superiores, 28 molares inferiores e 1 incisivo, após a restauração</p>	<p>durante o período de 6 a 12 meses, nenhuma outra falha foi registrada, mas cinco crianças foram censuradas durante este período, e por isso, definiram a taxa de sucesso de 98,3%. Essa técnica de tratamento tem uma abordagem eficaz para preservar os primeiros molares permanentes afetados pela HMI.</p>
--	--	--	--	--

			foram avaliados por um período de 6 meses e 12 meses.	
BIONDI et al., 2017	Avaliar e comparar as variações da densidade mineral utilizando a fluorescência induzida por laser após aplicar 5% de verniz de flúor de sódio (Duraphat), 5% de verniz de flúor de sódio com fosfato de cálcio (Clinpro) ou fosfopetideo-fosfato de cálcio (Recaldent) em dentes com HMI.	Agentes remineralizantes.	Avaliaram a densidade mineral de 92 dentes com HMI com lesões leves e moderadas utilizando um dispositivo DiagnoDent (KaVo, Biberach, Alemanha). Após a aplicação da fluorescência induzida por laser, os agentes remineralizantes foram aplicados 3 vezes por 1 minuto sem condicionar o esmalte com 5% de NaOCl por 5 minutos. Foram observadas diferenças significativas tanto em lesões leves como em	Observou que o Duraphat apresentou os melhores resultados, seguido pelo Clinpro em lesões moderadas. E o Clinpro teve os melhores resultados para lesões leves.

			lesões moderadas.	
FRAGELLI et al., 2017	Avaliar a sobrevida clínica de selantes aplicado em primeiros molares permanentes afetados pela HMI após 18 meses de tratamento.	Aplicação de selantes.	O estudo realizou o tratamento preventivo com selantes em dois grupos, primeiros molares permanentes afetados por HMI e outro grupo de primeiros molares permanentes não afetados por HMI, mas com lesões de cárie em esmalte ou alto risco de cárie. Foram avaliados 41 primeiros molares permanentes de 21 crianças por 18 meses. Após a aplicação dos selantes, foram realizados quatro exames clínicos, durante um mês, seis meses, doze	No estudo, em 1 mês seis dentes apresentaram falhas, com 6 meses 1 dente apresentou fratura da restauração, com 12 meses 4 dentes apresentam falhas, e com 18 meses 2 dentes com falhas. 72% dos dentes afetados por HMI apresentaram sobrevida dos selantes após 18 meses de aplicação e no grupo sem HMI foi de 62%. Os dentes que mais apresentaram falhas foram 16 e 26 em ambos os grupos. Conclui-se que os selantes é uma alternativa de

			meses e dezoito meses.	tratamento adequada para prevenir lesões cariosas em molares afetados por HMI.
FRAGELLI et al., 2015	Avaliar o desempenho clínico da restauração com ionômero de vidro em dentes com HMI após 12 meses.	Aplicação de cimento de ionômero de vidro	O estudo incluiu 21 crianças com HMI e seus 48 primeiros molares permanentes. Todos os participantes da pesquisa receberam aplicações semanais de 5% de verniz de flúor (Duraphat) durante 1 mês e instruções de higiene oral. E todos os dentes da pesquisa receberam uma restauração com ionômero de vidro (Ketac Molar Easy mix).	Durante o período de avaliação notaram que após 6 meses aconteceu falhas em quatro restaurações, e no período de 12 meses seis dentes tiveram falhas na restauração. E concluiu que a probabilidade de um dente restaurado permanecer inalterado após 12 meses foi de 78%.

## 4 DISCUSSÃO

A hipomineralização molar-incisivo é um defeito de origem sistêmica no qual acomete os primeiros molares e incisivos permanentes durante os primeiros anos de vida da criança<sup>10</sup>. Clinicamente, os dentes afetados pela HMI podem ter uma variação na gravidade, podendo apresentar opacidades demarcadas, perdas estruturais e, até mesmo, extensas restaurações atípicas<sup>56</sup>.

Considerando os resultados apresentados, entende-se que a prevalência da Hipomineralização Molar-incisivo é muito presente nos dentes permanentes, principalmente, nos primeiros molares e incisivos<sup>27-41</sup>, os quais podem apresentar lesões consideradas leves, moderadas ou graves<sup>27,29</sup>. Observou-se também que existe prevalência de lesões cariosas associada a HMI<sup>27,29</sup>, na qual é mais presente nos primeiros molares permanentes<sup>27</sup>.

A presença de lesões de cárie em dentes hipomineralizados pode ser explicada pelo fato de ocorrerem alterações morfológicas no esmalte desses dentes, onde a sua microestrutura é desorganizada e com espaços interprismáticos menos compactos do que no esmalte saudável<sup>57</sup>. Esse esmalte hipomineralizado possui uma superfície porosa que beneficia o acúmulo de biofilme fazendo com que as bactérias cariogênicas penetrem no esmalte, destruindo-o rapidamente<sup>58</sup>.

Quanto à etiologia, sugere-se que o defeito acontece devido à alguma sensibilização sofrida pelos ameloblastos durante a fase de maturação do esmalte do dente, e assim, resultando em um esmalte hipomineralizado<sup>5</sup>. Os estudos demonstram que determinada alteração no pH da matriz do esmalte, como, por exemplo, a acidose respiratória e os níveis anormais de oxigênio resultantes da hipoventilação em várias doenças respiratórias, como asma ou infecções de adenóides, podem dificultar o funcionamento das enzimas proteolíticas e, também, o desenvolvimento da hidroxiapatita cristalina resultando em uma hipomineralização do esmalte<sup>59,60</sup>.

Diante dos resultados da etiologia, os fatores pré-natais e peri-natais podem estar relacionados à etiologia da HMI, como oxigenação da mãe sem intubação, as complicações durante a gestação da mãe, o parto prematuro ou o

parto cesáreo<sup>32,39,43</sup>. Os fatores pós-natais também estão presentes, como doenças intestinais<sup>32</sup>, infecções do sistema respiratório (asma, pneumonia, bronquite, adenoide e amigdalite)<sup>32,37,39,43,45</sup>, febre alta<sup>32,37</sup>, infecção no ouvido<sup>32,38,45</sup>, insuficiência renal<sup>32,39</sup>, catapora<sup>39</sup>, rubéola<sup>32</sup>, varicela<sup>32</sup>, caxumba<sup>32</sup>, ingestão de antibióticos durante a infância<sup>37,38,39,43,45</sup>, deficiência de vitamina A<sup>38</sup>, amamentação por um período prolongado<sup>39</sup>. Além disso, os padrões genéticos podem contribuir etiologicamente na HMI<sup>8,42,44</sup>.

Considerando os desafios clínicos da HMI, identificam-se a hipersensibilidade e a dor de dente como principais<sup>27</sup>, e que ocorrem devido às bactérias orais que penetram nos túbulos dentinários do esmalte hipomineralizado, e geram reações inflamatórias na polpa<sup>59</sup>. Nos primeiros molares permanentes observa-se que esses dentes possuem alto risco de fratura pós-eruptiva em consequência das forças mastigatórias<sup>15,22</sup>.

Fragelli et al., 2017 fez um estudo para avaliar a sobrevida da aplicação de selantes preventivos durante um período de 18 meses e concluiu que 72% dos pacientes avaliados tiveram sobrevida após a aplicação do material e era uma alternativa adequada para a prevenção de lesões cáries em dentes afetados por HMI<sup>51</sup>.

O uso do cimento de ionômero de vidro em pacientes com HMI é uma abordagem terapêutica bastante eficaz, principalmente para preservar os primeiros molares permanentes<sup>55</sup>. Esse material terapêutico colabora com o processo de mineralização do dente e protege a estrutura dentária de lesões cáries e sensibilidade, além do mais, dispõem de um coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente, indicando ser uma boa opção para restaurações em dente com HMI<sup>51</sup>.

Assim, a decisão do tratamento deve ser pautada no grau de acometimento do dente, com bons resultados obtidos através da aplicação de verniz fluoretado, diminuindo a sensibilidade e remineralizando as estruturas dentinárias.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O diagnóstico precoce da HMI pode adiar o início do tratamento restaurador e diminuir o desconforto do paciente em longo prazo, uma vez que, por meio dele é determinado o tratamento adequado, devolvendo conforto físico e psicológico para este paciente. As alterações nas estruturas de mineralização do esmalte de dentes permanentes, conhecida como HMI é atualmente um dos grandes desafios para o Cirurgião-Dentista, uma vez que, compromete a integridade dos dentes, afetando a mastigação e estética, podendo ainda estar associada a dor, o que impacta negativamente na qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

1. Crawford PJ, Aldred M, Bloch-Zupan A. Amelogenesis imperfecta. Orphanet Journal of Rare Diseases. 2007; 2:17. Disponível em: [https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1853073/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1853073/).
2. Wright JT, Carrion IA, Morris C. The Molecular Basis of Hereditary Enamel Defects in Humans. Journal of Dental Research. 2015; 94(1):52-61. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4270810/>
3. Katchburian E, Arana Chavez VE. Histologia e embriologia oral: texto, atlas, correlações clínicas. 2012; p. 237-80.
4. Alaluusua S. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: A systematic review. Eur Arch Paediatr Dent. 2010; 11 (2): 53-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20403298/>
5. Weerheijm, K. L. Molar incisor hypomineralisation (MIH). Eur J Paediatr Dent. 2003; 4(3):114-20. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14529330/>
6. Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. Essentiality of Early Diagnosis of Molar Incisor Hypomineralization in Children and Review of its Clinical Presentation, Etiology and Management. Int J Clin Pediatr Dent 2012; 5(3):190-196. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25206166/>
7. Seow WK. Clinical diagnosis of enamel defects; pitfalls and practical guidelines. Int Med J. 1997; 47:173-82. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9448804/>
8. Jeremias F, Koruyucu M, Küchler EC, Bayram M, Tuna EB, Deeley K, et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. Arch Oral Biol. 2013; vol.58,10:1434-42. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23790503/>
9. Souza JF, Jeremias F, Costa-Silva CM, Santos-Pinto L, Zuanon AC, Cordeiro RC. Aetiology of molarincisor hypomineralisation (MIH) in Brazilian children. Eur Arch Paediatr Dent 2013; 14:233-238. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23797926/>

10. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res.* 2001; 35 (5): 390 - 1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11641576/>
11. Weerheijm KL et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: A summary of the European meeting on MIH held in Athens. *Eur J Paediatr Dent.* 2003; 4(3):110-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14529329/>
12. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar Incisor Hypomineralization: Review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent.* 2006; 28(3):224-32. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16805354/>
13. Basso AP, Ruschel HC, Gatterman A, Ardenghi TM. Hipomineralização Molar-Incisivo. *Rev Odonto Ciênc.* 2007; 22(58):371-6. Disponível em: <https://seer.imes.edu.br/index.php/JOI/article/view/2783/html>
14. Assunção CM, Girelli V, Sarti CS, Ferreira ES, Araújo FB, Rodrigues JA. Hipomineralização de molar-incisivo (HMI): relato de caso e acompanhamento de tratamento restaurador. *Rev Assoc Paul Cir Dent,* 2014; 68(4):346-50. Disponível em: <http://revodontobvsalud.org/pdf/apcd/v68n4/a13v68n4.pdf>
15. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent.* 2002; 2:24-32. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11853245/>
16. Jälevik B, Klingberg G. Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls: a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22:85-91. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21781199/>
17. Koch G, Hallonsten A-L, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dentistry Oral Epidemiology.* 1987; 15:279-285. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3477361/>
18. Van Amerongen W, Kreulen C. Cheese molar: a pilot study of the etiology of hypocalcifications in first permanent molars. *ASDC J Dent Child.* 1995; 62:288-289. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7593885/>

19. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent*. 2018; 28(2):170-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28732120/>
20. Da Silva-Júnior IF, Aguiar NL, Barros WRC, da Silva LS, Arantes DC, Nascimento LS. Prevalence and severity of molar-incisor hypomineralization in students of Belém, Brazil. *Braz Res Pediatric Dent Integ Clin* 2015; 15(5):377-85. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/view/2161>
21. Soviero V, Haubek D, Trindade C, Da Matta T, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent teeth 1st molars and incisors in 7 to 13-years-old Brazilian children. *Acta Odontol Scand*. 2009; 67(3):170-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19253064/>
22. Fagrell TG, Lingstrom P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008; 18(5):333-340. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18328044/>
23. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation aetiology and management. *Dental Update*. 2004; 31(1):9-12. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15000003/>
24. Ruschel HC, Souza IPR, Froner AL, Laitemberg DE. Amelogênese imperfeita: uma abordagem clínica, genética e histológica. *J Bras Odontop Odonto Bebê*. 2001; 4(21):367-74. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-852055>
25. Neville BW, Damm DD, White DK. *Oral maxillo facial pathology*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009.
26. Fernandes AS, Mesquita P, Vinhas L. Hipomineralização incisivo-molar: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2012; 53(4) 258-262. Disponível em: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-portuguesa-estomatologia-medicina-dentaria-330-articulo-hipomineralizacao-incisivo-molar-uma-revisao-da-S1646289012000659>
27. FARIAS Lunna, LAUREANO Isla Camilla Carvalho, FERNANDES Liege Helena Freitas, FORTE Franklin Delano Soares, VARGAS-FERREIRA Fabiana, ALENCAR Catarina Ribeiro Barros de et al. Presence of molar-incisor hypomineralization is associated with dental caries in Brazilian schoolchildren.

Braz. oral res. 2021 [cited 2021 May 18]; 35: e13. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242021000100226&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242021000100226&lang=pt)

28. Silva Fernanda Mafei Félix da, Zhou Yuqiao, Vieira Fernanda Gabriela de Fátima, Carvalho Flávia Martinez de, Costa Marcelo de Castro, Vieira Alexandre Rezende. Defining the Prevalence of Molar Incisor Hypomineralization in Brazil. *Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr.* 2020 [cited 2021 May 18]; 20: e5146. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-46322020000100500](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-46322020000100500)

29. Villanueva Gutiérrez T, Barrera Ortega CC, García Pérez A, González-Aragón Pineda AE. Relationship between Molar Incisor Hypomineralization (MIH) severity and cavitated carious lesions in schoolchildren. *Acta Odontol Latinoam.* 2019 Dec 1;32(3):133-140. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32176236/>

30. REYES Magdalena Raquel Torres, FATTURI Aluhê Lopes, MENEZES José Vitor Nogara Borges, FRAIZ Fabian Calixto, ASSUNÇÃO Luciana Reichert da Silva, SOUZA Juliana Feltrin de. A opacidade demarcada nos dentes primários aumenta a prevalência de hipomineralização do incisivo molar. *Braz. oral res.* [Internet]. 2019 [citado 2021 maio 18]; 33: e048. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242019000100254&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242019000100254&lng=en). Epub Aug 15, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0048>.

31. Glodkowska N, Emerich K. Molar Incisor Hypomineralization: prevalence and severity among children from Northern Poland. *Eur J Paediatr Dent.* 2019 Mar;20(1):59-66. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30919647/>

32. Rai PM, Jain J, Raju AS, Nair RA, Shashidhar K, Dsouza S. Prevalence of Molar Incisor Hypomineralization among School Children Aged 9 to 12 Years in Virajpet, Karnataka, India. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Mar 29;7(6):1042-1046. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30976358/>

33. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB. Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *J Dent Sci.* 2018 Dec;13(4):318-328. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30895140/>

34. Rai A, Singh A, Menon I, Singh J, Rai V, Aswal GS. Molar Incisor Hypomineralization: Prevalence and Risk Factors Among 7-9 Years Old School Children in Muradnagar, Ghaziabad. *Open Dent J.* 2018 Sep 28; 12:714-722. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30369981/>
35. Hernández M, Boj JR, Espasa E, Peretz B. First Permanent Molars and Permanent Incisors Teeth by Tooth Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation in a Group of Spanish Schoolchildren. *Acta Stomatol Croat.* 2018 Mar;52(1):4-11. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30033998/>
36. Buchgraber B, Kqiku L, Ebeleseder KA. Molar incisor hypomineralization: proportion and severity in primary public school children in Graz, Austria. *Clin Oral Investig.* 2018 Mar;22(2):757-762. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28631087/>
37. Padavala S, Sukumaran G. Molar Incisor Hypomineralization and Its Prevalence. *Contemp Clin Dent.* 2018 Sep;9(Suppl 2):S246-S250. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30294152/>
38. Mulic A, Cehajic E, Tveit AB, Stenhagen KR. How serious is Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) among 8- and 9-year-old children in Bosnia-Herzegovina? A clinical study. *Eur J Paediatr Dent.* 2017 Jun;18(2):153-157. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28598188/>
39. Mishra A, Pandey RK. Molar Incisor Hypomineralization: An Epidemiological Study with Prevalence and Etiological Factors in Indian Pediatric Population. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016 Apr-Jun;9(2):167-71. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27365942/>
40. Allazzam SM, Alaki SM, El Meligy OA. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. *Int J Dent.* 2014; 2014:234508. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24949012/>
41. Ahmadi R, Ramazani N, Nourinasab R. Molar incisor hypomineralization: a study of prevalence and etiology in a group of Iranian children. *Iran J Pediatr.* 2012 Jun;22(2):245-51. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23056894/>
42. JEREMIAS Fabiano, BUSSANELI Diego Giroto, RESTREPO Manuel, PIERRI Ricardo Augusto Gonçalves, SOUZA Juliana Feltrin de FRAGELLI Camila Maria Bullio et al. Inheritance pattern of molar-incisor hypomineralization.

Braz. oral res. [Internet]. 2021 [cited 2021 May 18]; 35: e035. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242021000100233&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242021000100233&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

43. Hočevár L, Kovač J, Podkrajšek KT, Battelino S, Pavlič A. The possible influence of genetic aetiological factors on molar-incisor hypomineralisation. Arch Oral Biol. 2020 Oct; 118:104848. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32777581/>

44. Giuca MR, Cappè M, Carli E, Lardani L, Pasini M. Investigation of Clinical Characteristics and Etiological Factors in Children with Molar Incisor Hypomineralization. Int J Dent. 2018 May 9; 2018:7584736. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29861729/>

45. Tourino LF, Corrêa-Faria P, Ferreira RC, Bendo CB, Zarzar PM, Vale MP. Association between Molar Incisor Hypomineralization in Schoolchildren and Both Prenatal and Postnatal Factors: A Population-Based Study. PLoS One. 2016 Jun 9;11(6):e0156332. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27280451/>

46. Oyedele TA, Folayan MO, Adekoya-Sofowora CA, Oziegbe EO. Comorbidities associated with molar-incisor hypomineralisation in 8 to 16 year old pupils in Ile-Ife, Nigeria. BMC Oral Health. 2015 Mar 13; 15:37. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25887347/>

47. Biondi AM, Córtese SG, Babino L, Toscano MA. Molar incisor hypomineralization: Analysis of asymmetry of lesions. Acta Odontol Latinoam. 2019 Apr 1;32(1):44-48. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v32n1/v32n1a07.pdf>

48. Dixit UB, Joshi AV. Efficacy of Intraosseous Local Anesthesia for Restorative Procedures in Molar Incisor Hypomineralization-Affected Teeth in Children. Contemp Clin Dent. 2018 Sep;9(Suppl 2):S272-S277. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30294157/>

49. DANTAS-NETA Neusa Barros, MOURA Lúcia de Fátima Almeida de Deus, CRUZ Priscila Figueiredo, MOURA Marcoeli Silva, PAIVA Saul Martins, MARTINS Carolina Castro et al. Impacto da hipomineralização molar-incisor na qualidade de vida relacionada à saúde bucal em escolares. Braz. oral res. 2016 [citado 2021 maio 18]; 30(1): e117. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242016000100306&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100306&lng=en). Epub 24 de outubro de 2016.

50. Fütterer J, Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. Influence of customized therapy for molar incisor hypomineralization on children's oral hygiene and quality of life. *Clin Exp Dent Res*. 2020 Feb;6(1):33-43. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32067392/>

51. Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *Med Princ Pract*. 2021;30(1):73-79. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32417844/>

52- Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health*. 2018 Apr 18;18(1):65. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29669561/>

53. Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman DE. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam*. 2017 Dec;30(3):118-123. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v30n3/v30n3a05.pdf>

54. FRAGELLI Camila Maria Bullio, SOUZA Juliana Feltrin de BUSSANELI Diego Giroto, JEREMIAS Fabiano, SANTOS-PINTO Lourdes dos, CORDEIRO Rita de Cássia Loiola. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz. oral res*. 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242017000100230&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242017000100230&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

55. FRAGELLI Camila Maria Bullio, SOUZA Juliana Feltrin de, JEREMIAS Fabiano, CORDEIRO Rita de Cássia Loiola, SANTOS-PINTO Lourdes. Hipomineralização do incisivo molar (MIH): gerenciamento conservador do tratamento para restaurar os dentes afetados. *Braz. oral res*. 2015 [citado 2021 maio 18]; 29(1): 1-7. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242015000100271&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242015000100271&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

- 56- Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res.* 2011; 35: 36 - 40. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11125194/>
57. Fagrell TG, Dietz W, Jälevik B, Norén JG. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta Odontol Scand* 2010; 68: 215-222. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20392131/>
58. Americano GC, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent.* 2017 Jan;27(1):11-21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27098755/>
59. Whitford GM, Angmar-Månsson B. Fluorosis-like effects of acidosis, but not NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, on rat incisor enamel. *Caries Research.* 1995;29(1):20–25. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7867046/>
60. Sui W, Boyd C, Wright JT. Altered pH regulation during enamel development in the cystic fibrosis mouse incisor. *Journal of Dental Research.* 2003;82(5):388–392. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12709507/>