



**BRUNA GABRIELLY DAGHETTI PAVAN**

**HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: REVISÃO DE  
LITERATURA**

**Sinop/MT  
2019**

**BRUNA GABRIELLY DAGHETTI PAVAN**

**HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Odontologia, da Faculdade de Sinop - FASIPE, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Ms. Isadora G. Tabacchi Amorim

**BRUNA GABRIELLY DAGHETTI PAVAN**

**HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Odontologia - FASIPE, Faculdade de Sinop como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em 04 de dezembro 2019

---

**Isadora G. Tabacchi Amorim**

Professor(a) Orientador(a)

Departamento de Odontologia – FASIPE

---

**Géssika Shinkado Garcia**

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia – FASIPE

---

**Márcia Alves Ferreira**

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia – FASIPE

---

**Rafael Alves Schwingel**

Coordenador do Curso de Odontologia

FASIPE - Faculdade de Sinop

## RESUMO

Os defeitos de desenvolvimento do esmalte dentário são anomalias que ocorrem na superfície dessa estrutura a partir de uma falha na função dos ameloblastos no momento de aposição e maturação da sua matriz, que resultam em um defeito quantitativo como a hipoplasia ou qualitativo como a hipomineralização ou hipocalcificação, os quais se expressam por meio de fôssulas ou sulcos e alterações de cor. A hipomineralização molar-incisivo é um defeito qualitativo de origem sistêmica que acomete um ou mais dos quatro primeiros molares permanentes estando esses associados ou não aos incisivos permanentes, com alteração da translucidez, espessura normal do esmalte e etiologia desconhecida, tendo ainda a necessidade de um diagnóstico e tratamento complexo. O objetivo desse artigo é realizar uma abordagem das informações disponíveis sobre a hipomineralização molar-incisivo, com a finalidade de favorecer o conhecimento dos acadêmicos e profissionais, minimizando assim suas possíveis consequências estéticas e funcionais. Para essa revisão de literatura de carácter descritivo e qualitativo, foram utilizados artigos científicos, monografias e livros em espanhol, inglês e português, sendo esses obtidos por meio de sites on-line como o Scientific Electronic Library Online - Scielo, Scholar Google, National Library of Medicine - PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde – BVS e no acervo da biblioteca da Faculdade de Sinop - FASIPE, selecionados a partir do ano de mil novecentos e noventa e nove até dois mil e dezoito, que compreendem os assuntos sobre a hipomineralização molar-incisivo.

**Palavras chave:** Amelogênese. Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte. Hipomineralização Molar-Incisivo. Odontogênese.

## ABSTRACT

Dental enamel developmental defects are anomalies that occur on the surface of this structure from a failure of ameloblast function at the time of apposition and maturation of its matrix, resulting in a quantitative defect such as hypoplasia or qualitative as hypomineralization or hypocalcification, which are expressed by means of fossils or grooves and color changes. Molar-incisor hypomineralization is a qualitative defect of systemic origin that affects one or more of the first four permanent molars, whether or not associated with permanent incisors, with alteration of translucency, normal enamel thickness and unknown etiology diagnosis and complex treatment. The aim of this paper is to approach the available information on molar-incisor hypomineralization, in order to favor the knowledge of academics and professionals, thus minimizing its possible aesthetic and functional consequences. For this descriptive and qualitative literature review, we used scientific articles, monographs and books in Spanish, English and Portuguese, which were obtained through online sites such as the Scientific Electronic Library Online - Scielo, Scholar Google, National Library of Medicine - PubMed, Virtual Health Library - VHL and the collection of the library of the Faculty of Sinop - FASIPE, selected from the year nineteen ninety-nine to two thousand eighteen, which comprise the subjects of molar hypomineralization incisive.

**Keywords:** Amelogenesis. Enamel Development Defects. Molar-Incisor Hypomineralization. Odontogenesis.

## INTRODUÇÃO

Os processos fisiológicos responsáveis pelo desenvolvimento dos dentes ocorrem através de uma sequência lógica e organizada de estágios que devem ser respeitados, pois caso isso não aconteça as alterações nas propriedades dos tecidos dentários durante a sua formação se tornarão evidentes. <sup>1,2</sup>

A hipomineralização molar-incisivo é um tipo de alteração que ocorre nas propriedades do esmalte dentário durante a sua formação e foi descrita pela primeira vez por Weerheijm e colaboradores (2001) <sup>3</sup> como uma patologia de origem sistêmica que acomete um ou mais dos quatro primeiros molares permanentes, estando esses associados ou não aos incisivos permanentes com grau de comprometimento variado. <sup>3,4</sup>

Essa patologia com etiologia desconhecida que envolve fatores de risco pré-natais, perinatais e pós-natais apresenta como característica principal a alteração da translucidez com espessura normal do esmalte e manchas de cor branca, amarela ou marrom de distribuição e localização assimétrica, que podem resultar após a erupção em fraturas que expõem a dentina proporcionando sensibilidade aos dentes afetados o que dificulta a higienização e gera desconforto ao paciente, juntamente com um desenvolvimento rápido da lesão de cárie. <sup>5,6</sup>

O diagnóstico deve ser realizado com uma idade próxima aos oito anos após uma profilaxia para que se possa avaliar corretamente as características apresentadas e estabelecer um tratamento com medidas preventivas e interceptativas, sendo que esses pacientes necessitam duas vezes mais de tratamento do que aqueles que não apresentam essa condição pelas alterações geradas à superfície. <sup>7,8</sup>

Os estudos realizados sobre essa patologia apresentam algumas divergências em relação a sua nomenclatura como opacidade idiopática do esmalte nos primeiros molares permanentes, aplasia do esmalte, hipoplasia interna do esmalte e opacidade do esmalte não relacionada com flúor nos primeiros molares permanentes, associado a isso outras patologias apresentam características semelhantes como a hipoplasia do esmalte, fluorose dentária e a lesão de cárie dentária. <sup>9,10</sup>

Como mencionado, além da dificuldade encontrada em se estabelecer uma nomenclatura, a presença de outras patologias com características semelhantes podem proporcionar um diagnóstico e tratamento ineficaz, quando não há um conhecimento estabelecido sobre essa patologia. Diante disso, prognósticos desfavoráveis são estabelecidos levando a extensão do problema, ou seja, condições que necessitam apenas de uma orientação

como forma de prevenção se tornam mais complexas levando em alguns casos a extração dentária pelas falhas advindas dos procedimentos realizados.<sup>11,12</sup> A partir daí, justifica-se a importância de reunir informações sobre essa patologia para determinar como deve ser feita a abordagem clínica do indivíduo.

O objetivo desse artigo é realizar uma revisão das informações disponíveis sobre a hipomineralização molar-incisivo, com a finalidade de favorecer o entendimento dos acadêmicos e profissionais diante do seu diagnóstico e tratamento, minimizando assim suas possíveis consequências estéticas e funcionais.

Essas informações serão abordadas por meio de tópicos que incluem a odontogênese, a amelogênese, os defeitos de desenvolvimento do esmalte e a hipomineralização molar-incisivo, englobando dessa forma todos os conteúdos necessários para a compreensão acerca do assunto proposto.

Para essa revisão de literatura de carácter descritivo e qualitativo, serão utilizados artigos científicos, monografias e livros em espanhol, inglês e português, sendo esses obtidos por meio de sites on-line como o Scientific Electronic Library Online - Scielo, Scholar Google, National Library of Medicine - PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde – BVS e no acervo da biblioteca da Faculdade de Sinop - FASIPE, selecionados a partir do ano de mil novecentos e noventa e nove até dois mil e dezoito, que compreendem os assuntos sobre odontogênese, amelogênese, defeitos de desenvolvimento do esmalte e hipomineralização molar-incisivo.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Odontogênese

A odontogênese é definida como um conjunto complexo de processos fisiológicos que incluem atividades de indução, proliferação, diferenciação, morfogênese e maturação, as quais determinam as bases biológicas para o desenvolvimento da dentição decídua e permanente. Esses processos ocorrem na parte intraóssea da maxila e da mandíbula através de estágios que serão descritos a seguir.<sup>1,2</sup>

Os estágios se iniciam com a indução entre o tecido mesenquimal e o tecido ectodérmico, que determinam a formação do epitélio bucal e posteriormente com o seu aprofundamento, o da lâmina dental, caracterizando assim o estágio de iniciação.<sup>13,14</sup>

A lâmina dental recém constituída passa a se proliferar dando desenvolvimento ao broto, ou seja, o germe dental e seus respectivos tecidos de suporte, caracterizando assim o estágio de broto.<sup>15,16</sup>

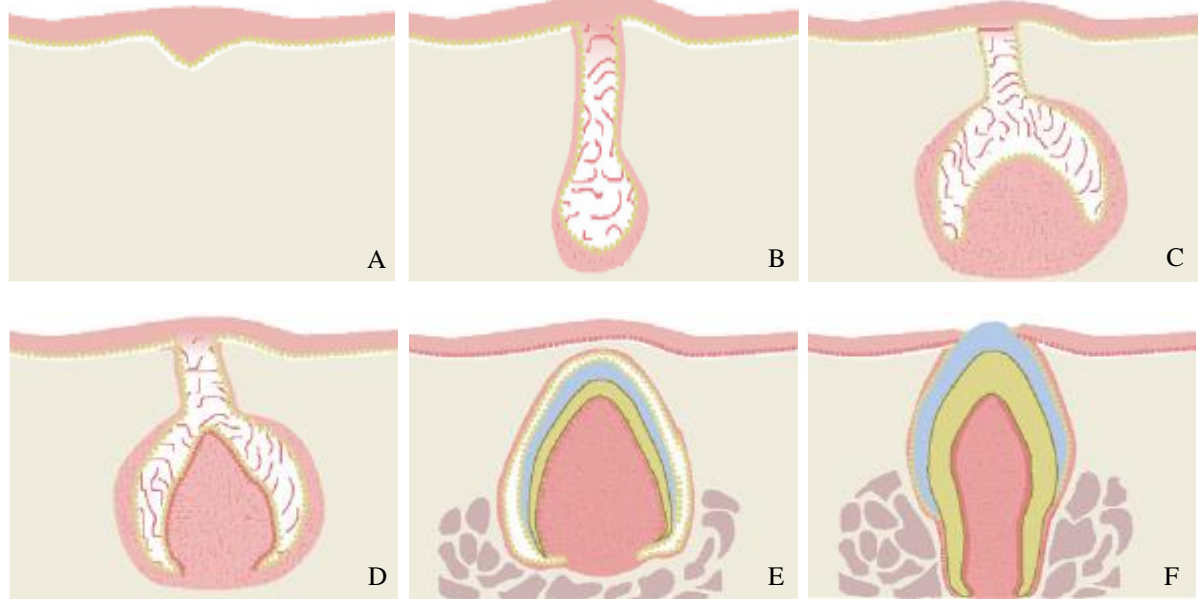
O broto passa a ser estimulado pela lâmina dental a ter um crescimento irregular ganhando assim a forma de capuz, mas ao mesmo tempo busca um formato específico para o germe dentário através da diferenciação e da morfogênese. A união dessas ações proporciona à formação do órgão do esmalte, da papila dental e do folículo dental, os quais darão origem ao esmalte, a dentina, a polpa, o ligamento periodontal, o cimento e o osso alveolar respectivamente, caracterizando assim o estágio de capuz.<sup>17,18</sup>

As atividades citadas até o momento começam a alcançar o seu rendimento máximo para que se exerça as funções anteriormente definidas, caracterizando assim o estágio de campânula ou sino.<sup>19,20</sup>

O esmalte, a dentina e o cimento passam ainda pelo estágio de aposição onde são secretados em camadas sucessivas como uma matriz extracelular parcialmente mineralizada e também pelo estágio de maturação onde se tem a completa mineralização dessas estruturas citadas, restando então apenas a formação da raiz do dente que ocorre no estágio de formação da raiz na medida em que o dente irrompe na cavidade bucal com a coroa totalmente formada. Concluindo desta maneira a formação do dente e permitindo que o mesmo entre em função na cavidade bucal a partir de sua completa erupção.<sup>21,22</sup>



**Figura 01:** Estágio de Iniciação (A), Estágio de Broto (B), Estágio de Capuz (C), Estágio de Campânula (D), Estágio de Aposição (E) e Estágio de Maturação (F)



Fonte: Cândido, Knoll <sup>22</sup>

### Amelogênese

O esmalte dentário é um tecido mineralizado de origem ectodérmica composto por 96% de matéria inorgânica, 3% de água e 1% de matéria orgânica, ele compõe a coroa do dente e tem como função proteger e revestir as estruturas adjacentes. <sup>23,24</sup>

O processo de formação desse tecido é denominado de amelogênese que ocorre através do estágio de aposição da matriz do esmalte onde os ameloblastos passam a secretar essa matriz e formam uma estrutura parcialmente mineralizada e também pelo estágio de maturação onde os ameloblastos perdem a função de secretar e passam a ter a capacidade de transferir minerais e proteínas para que se tenha a completa mineralização da matriz do esmalte, ou seja, o esmalte encontra-se maduro com suas propriedades e funções definidas. <sup>25,26</sup>

A partir daí, o tecido não apresenta possibilidade de regeneração, remodelação ou substituição, pois os ameloblastos se desintegram com a erupção do dente e sua mineralização depois desse período ocorre por meio de deposição de minerais vindos da saliva. Diante desse aspecto qualquer alteração que venha a ocorrer durante a amelogênese acarretará um defeito de desenvolvimento do esmalte dentário. <sup>27,28</sup>

### Defeitos de desenvolvimento do esmalte dentário

Os defeitos de desenvolvimento do esmalte dentário são definidos como anomalias ou modificações que ocorrem na superfície dessa estrutura e que resultam em defeitos

quantitativos ou qualitativos, vindos de uma interrupção na função dos ameloblastos durante a amelogênese.<sup>29,30</sup>

Esses defeitos ocorrem tanto na dentição decídua quanto na permanente e podem afetar um dente ou um grupo de dentes, tendo características como fóssulas ou sulcos e alterações de cor que se tornam permanentes pela ausência da capacidade de remodelação desse tecido.<sup>31,32</sup>

O momento da interrupção da função dos ameloblastos e o período de formação do dente determinam a classificação desses defeitos, que podem ser quantitativos quando acontecem no estágio de aposição da matriz do esmalte com a redução da espessura dessa estrutura e qualitativo quando acontecem no estágio de maturação da matriz do esmalte com preservação da estrutura e alteração da translucidez. A partir daí, temos dois tipos de defeitos de desenvolvimento do esmalte dentário, sendo eles a hipoplasia e a hipomineralização ou hipocalcificação.<sup>33,34</sup>

A hipoplasia é um defeito quantitativo do esmalte que resulta na redução da espessura dessa estrutura e suas características incluem a presença de manchas de cor branca, amarela ou marrom, juntamente com a presença de fossetas ou sulcos e a perda parcial ou total do esmalte, tendo como exemplo a hipoplasia do esmalte.<sup>35,36</sup>

A hipomineralização ou hipocalcificação é um defeito qualitativo do esmalte que resulta na alteração da translucidez dessa estrutura com espessura normal e pode ser dividida em opacidade demarcada e difusa, as quais se diferem por suas características.<sup>37,38</sup>

As características da opacidade demarcada incluem manchas de cor branca, creme, amarela ou marrom com distribuição variável e delimitação clara com a estrutura adjacente, tem a superfície lisa e em casos de perda do esmalte as margens pontiagudas e irregulares se tornam presentes, tendo como exemplo a hipomineralização molar-incisivo.<sup>39,40</sup>

Já as características da opacidade difusa incluem manchas de cor branca, amarela e marrom, com ausência da delimitação clara com a estrutura adjacente, tem a superfície lisa e em casos mais severos a perda do esmalte, tendo como exemplo a fluorose dentária.<sup>41</sup>

A etiologia desses defeitos podem vir de fatores sistêmicos como a deficiência nutricional, doença respiratória, medicamento, complicação perinatal e prematuridade, local como trauma e infecção, ambiental como nível socioeconômico e hereditário.<sup>42,43,44</sup>

O diagnóstico deve ser realizado com atenção e compreensão a partir das diferenças entre os defeitos que foram citados para que consiga se estabelecer um tratamento adequado, permitindo assim que o paciente tenha um prognóstico favorável e recupere a sua qualidade de vida.<sup>45,46</sup>

### **Hipomineralização molar-incisivo**

A hipomineralização molar-incisivo (HMI) foi descrita pela primeira vez por Weerheijm e colaboradores (2001)<sup>3</sup> como uma patologia de origem sistêmica que acomete um ou mais dos quatro primeiros molares permanentes, estando esses associados ou não aos incisivos permanentes, onde o envolvimento desse grupo de dentes se explica pelo período semelhante no processo de mineralização que ocorre desde o nascimento até os cinco anos de idade.<sup>3,4,47</sup>

Esse defeito qualitativo do esmalte apresenta como característica principal a alteração da translucidez e a espessura normal do tecido, associado a manchas de cor branca, amarela ou marrom de distribuição e localização assimétrica que se encontram em dois terços da coroa dos primeiros molares e incisivos permanentes, com uma delimitação clara em relação a estrutura adjacente.<sup>5,48</sup>

Além das manchas escuras serem mais porosas os primeiros molares e os incisivos permanentes se encontram com um grau de comprometimento variado, onde se tem desde superfícies e margens lisas até irregulares pela perda parcial ou total da estrutura, tendo ainda um aspecto macio e poroso de giz ou queijo.<sup>49,50</sup>

Esse conjunto de alterações na superfície do esmalte modificam as suas propriedades mecânicas tornando ele mais friável ou frágil, permitindo então que as forças mastigatórias exercidas na região causem fraturas, sendo agora denominadas como fraturas pós-eruptivas de esmalte.<sup>6,51</sup>

Essas fraturas expõem a dentina causando uma sensibilidade acentuada durante a mastigação e a higienização e também proporcionam locais de acúmulo de placa bacteriana favorecendo o desenvolvimento rápido da lesão de cárie, juntamente com a dificuldade para anestesia que ocorre devido ao processo inflamatório constante da polpa pela exposição dos túbulos dentinários.<sup>52,53</sup>

A classificação dessa patologia é feita a partir do seu grau de severidade, onde o grau um ou leve tem alteração de cor branca, amarela ou marrom na superfície mastigatória, o grau dois ou moderado tem alteração de cor amarela ou marrom na superfície mastigatória com uma leve perda da estrutura e o grau três ou severo tem alteração de cor amarela ou marrom com uma perda acentuada da estrutura.<sup>54,55</sup>

**Figura 02:** Hipomineralização molar-incisivo grau leve (A), Hipomineralização molar-incisivo grau moderado (B) e Hipomineralização molar-incisivo grau severo (C)



Fonte: Ghanim et al <sup>56</sup>

A etiologia dessa patologia encontra-se desconhecida ainda, mas alguns autores partem do conceito de ser multifatorial envolvendo fatores pré-natais como febre e infecção viral, perinatais como parto prematuro, parto prolongado e baixo peso ao nascer e pós-natais como alteração do metabolismo, problema respiratório, uso de medicamento prolongado como a amoxicilina, deficiência de vitamina D e problema cardíaco, os quais atuam no estágio de maturação da matriz do esmalte com a interrupção parcial ou total da função dos ameloblastos. <sup>57,58,59,60</sup>

A vitamina D é responsável por manter as concentrações plasmáticas de cálcio em um nível estável e também por estimular o processo de mineralização através da ligação a receptores que são expressos nas células dentárias e a amoxicilina interfere na síntese das proteínas do esmalte, o que explica que a redução da vitamina D e a administração de amoxicilina podem alterar o processo da amelogênese. <sup>61,62,63</sup>

O diagnóstico dessa patologia segundo a Academia Europeia de Odontopediatria (2003) <sup>64</sup> inclui a anamnese e o exame clínico minucioso feito após a profilaxia com os dentes úmidos e uma idade próxima aos oito anos, pois os primeiros molares e incisivos permanentes estarão erupcionados e os critérios estabelecidos para a avaliação foram a presença ou ausência de opacidade demarcada, fratura do esmalte após a erupção, restauração atípica, extração do primeiro molar permanente e atraso na erupção. <sup>7,64</sup>

Outras alterações como a fluorose, hipoplasia e lesão de cárie podem apresentar características semelhantes a HMI dependendo do grau de severidade em que se encontra, tendo assim a necessidade de um diagnóstico diferencial. A fluorose tem uma coloração de forma simétrica e bilateral sem limite nítido com o esmalte adjacente e é mais resistente a cárie, a hipoplasia tem redução da espessura do esmalte com margem regular e lisa o que indica a perda pré-eruptiva do esmalte e a lesão de cárie tem áreas opacas, rugosas ou lisas que se localizam em regiões de acúmulo de placa bacteriana. <sup>28,65,66,67</sup>

O tratamento dessa patologia inclui medidas preventivas e interceptativas que visam manter ou recuperar a função e a estética do paciente, sendo que dependem de alguns fatores para serem realizadas como a idade e o comportamento do paciente, a estética e o grau de severidade do dente afetado e o custo do tratamento.<sup>8,68</sup>

As medidas preventivas são estabelecidas para pacientes com grau um, dois e três de severidade com procedimentos conservadores feitos através da orientação de dieta baseada na redução da quantidade de alimento cariogênico, na orientação de higiene bucal com escova macia e dentifrício com dessensibilizante e na aplicação de flúor, verniz, cimento de ionômero de vidro ou selantes nos dentes comprometidos.<sup>56,69</sup>

Já as medidas interceptativas são estabelecidas para pacientes com grau dois e três de severidade com procedimentos invasivos feitos através da microabrasão, clareamento, restauração, endodontia, exodontia e da ortodontia, que são determinados a partir dos dentes comprometidos, pois o tratamento dos primeiros molares e incisivos permanentes são diferentes. Lembrando que pela dificuldade de obtenção de anestesia, a analgesia com óxido nítrico e oxigênio pode auxiliar na redução de dor e ansiedade do paciente e em casos mais severos até a anestesia geral, associado a isso ainda temos o uso de anti-inflamatórios com o objetivo de reduzir a sensibilidade do paciente durante o atendimento.<sup>70,71,72</sup>

Os primeiros molares permanentes são afetados em maior proporção pela presença de forças mastigatórias nas regiões hipomineralizadas, o seu tratamento visa devolver função ao dente afetado com a restauração levando em consideração três aspectos, a remoção total ou parcial da região afetada, a seleção do adesivo convencional ou autocondicionante e a seleção do material restaurador como o cimento de ionômero de vidro ou resina composta.<sup>73,74</sup>

Se houver a presença de falhas frequentes que exijam a substituição da restauração, outros procedimentos passam a ser adotados como a confecção de coroa de aço inoxidável, endodontia, extração em casos mais severos e uso do aparelho ortodôntico.<sup>75,76</sup>

Os incisivos permanentes são afetados em menor proporção pela ausência das forças mastigatórias nas regiões hipomineralizadas, o seu tratamento visa devolver a estética ao dente afetado com a microabrasão, clareamento e a restauração com resina composta.<sup>77,78</sup>

Diante das informações disponíveis o tratamento encontra-se baseado no diagnóstico precoce, nos procedimentos mais conservadores e invasivos e na manutenção dos dentes afetados, minimizando assim as consequências estéticas, psicológicas e funcionais dessa patologia.<sup>79,80</sup>

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a hipomineralização molar-incisivo é uma patologia de origem sistêmica que acomete um grupo de dentes em específico, sendo eles os primeiros molares e incisivos permanentes, que apresenta etiologia desconhecida com base multifatorial, o seu diagnóstico deve ser feito de forma precoce para evitar ou minimizar as possíveis consequências que essa patologia acarreta ao paciente associada a um tratamento eficaz com ações preventivas e interceptativas.

Esse conjunto de informações favorece o conhecimento do acadêmico e do profissional durante os atendimentos, proporcionando uma comunicação adequada entre eles e também a determinação de um diagnóstico e tratamento com indicação correta.

## REFERÊNCIAS

1. Cobourne MT. The Genetic Control of Early Odontogenesis. *British Journal of Orthodontics*. 1999; 26 (1): 21-28.
2. Mafra RP, Vasconcelos RG, Vasconcelos MG, Queiroz LMG, Barboza CAG. Desenvolvimento dental: aspectos morfogênicos e relações com as anomalias dentárias do desenvolvimento. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2012; 69 (2): 232- 237.
3. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001; 35 (5): 390-391.
4. Ghanim A, Mariño R, Manton DJ. Validity and reproducibility testing of the Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) Index. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2018; 29 (1): 06-13.
5. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2017; 27 (1): 11-21.
6. Neboda C, Anthonappa RP, King NM. Tooth mineral density of different types of hypomineralised molars: a micro-CT analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2017; 18 (6): 377-383.
7. Garot E, Denis A, Delbos Y, Manton D, Silva M, Rouas P. Are hypomineralised lesions on second primary molars (HSPM) a predictive sign of molar incisor hypomineralisation (MIH)? A systematic review and a meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2018; 72: 08-13.
8. Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-

- Hypomineralisation (MIH). *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010; 11 (2): 75-81.
9. Shubha AB, Hegde S. Molar-Incisor Hypomineralization: Review of its Prevalence, Etiology, Clinical Appearance and Management. *International Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*. 2013; 4 (1): 26-33.
  10. 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.
  11. Farias L, Laureano ICC, Alencar CRB, Cavalcanti AL. Hipomineralização molar-incisivo: etiologia, características clínicas e tratamento. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. 2018; 17 (2): 211-219.
  12. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2015; 16 (3): 235-246.
  13. Florian F, Faria LM, Balducci EZ, Cirelli JA. Desenvolvimento do germe dentário e do palato em fetos de camundongos sob o efeito da Sinvastatina. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2013; 42 (6): 393-400.
  14. Katchburian E, Arana V. Odontogênese. In: *Embriologia Oral: Texto, Atlas e Correlações Clínicas*. 3º ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2012. p. 105-127.
  15. Ferraris MEG, Muñoz AC. Embriologia Dentária (Odontogênese). In: *Histologia e Embriologia Bucodental*. 2º ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2006. p. 73-97.



16. Tomassi AF. Semiologia dos Dentes. In: Diagnóstico em Patologia Bucal. 4º ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora; 2014. p. 71-89.
17. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Desenvolvimento Inicial do Dente. In: Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal. 3º ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2004. p. 290-303.
18. Guedes-Pinto AC, Santos EM, Mello-Moura ACV. Odontogênese. In: Odontopediatria. 9º ed. Rio de Janeiro: Livraria Santos Editora; 2016. p. 03-15.
19. Maia LC, Gonçalves AA, Gleiser R. Biogênese das Dentições. In: MAIA LC, PRIMO LG. Odontologia Integrada na Infância. 1 ed. Rio de Janeiro: Livraria Santos Editora; 2012. p. 45-57.
20. Piesco NP, Avery JK. Desenvolvimento dos Dentes: Formação da Coroa. In: Avery JK. Desenvolvimento e Histologia Bucal. 3º ed. São Paulo: Livraria Santos Editora; 2005. p. 87-122.
21. Brew MC, Figueiredo JAP. Desenvolvimento dos Tecidos Duros. In: Histologia Geral para a Odontologia. 1º ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2003. p. 89-93.
22. Cândido PL, Knoll AJ. Desenvolvimento e Erupção do dente. In: Bath-Balogh M, Fehrenbach MJ. Anatomia, Histologia e Embriologia dos Dentes e das Estruturas Orofaciais. 3º ed. São Paulo: Elsevier Editora; 2012. p. 49-76.
23. Madeira MC, Rizzolo RJC. Generalidades sobre os Dentes. In: Anatomia do Dente. 7º ed. São Paulo: Sarvier Editora de Livros Médicos; 2014. p. 02-31.
24. Reyes-Gasga J. Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica. Revista Tamé. 2013; 1 (3): 90-96.

25. Hoffmann RHS, Sousa MLR, Cypriano S. Prevalência de defeitos de esmalte e sua relação com cárie dentária nas dentições decídua e permanente, Indaiatuba, São Paulo, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. 2007; 23 (2): 435-444.
26. Ramadan LPBM, Botelho KVG, Pimentel A. Opacidades amelogênicas em odontopediatria – revisão de literatura. *Journal of Dentistry & Public Health*. 2018; 9 (2): 109-114.
27. Cândido PL, Knoll AJ. Esmalte. In: Bath-Balogh M, Fehrenbach MJ. *Anatomia, Histologia e Embriologia dos Dentes e das Estruturas Orofaciais*. 3º ed. São Paulo: Elsevier Editora; 2012. p. 145-154.
28. Denis M, Atlan A, Vennat E, Tirlet G, Attal JP. White defects on enamel: Diagnosis and anatomopathology: Two essential factors for proper treatment (part 1). *International Orthodontics*. 2013; 11 (2): 139-165.
29. Sierra MCN. Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. Revisión de literatura. *Universitas Odontológica*. 2013; 32 (68): 33-44.
30. Osorio-Tovar JP, Naranjo-Sierra MC, RODRÍGUEZ-GODOY M. Prevalencia de defectos de desarrollo del esmalte en dentición temporal, en una población bogotana. *Revista de Salud Pública*. 2016; 18 (6): 963-975.
31. Lima GQT, Nunes MAC, Frazão MCA, Mouchrek MMM, Cruz MCFN. Manchas Brancas em Esmalte Dentário: Cárie Dentária, Hipoplasia ou Fluorose? Uma abordagem Crítica / White spots in tooth enamel: tooth decay, hypoplasia or fluorosis? A critical approach. *Revista de Pesquisa em Saúde*. 2016; 16 (2): 112-118.
32. Pinho JRO, Filho FL, Thomaz EBAF, Lamy ZC, Cruz MCFN, Libério SA. Prevalência de defeitos de desenvolvimento de esmalte na dentição decídua adquiridos na vida intrauterina. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2011; 68 (1): 118-123.

33. Collodel A, Sonogo FGF, Simões PWTA, Pires PDS, Ceretta RA, Ceretta LB, et al. Análise da prevalência de defeitos de esmalte na dentição decídua adquiridos no período gestacional. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*. 2015; 69 (4): 412-420.
34. Vargas-Ferreira F, Ardenghi TM. Developmental enamel defects and their impact on child oral health-related quality of life. *Brazilian Oral Research*. 2011; 25 (6): 531-537.
35. Caufield PW, Yihong L, Bromage TG. Hypoplasia-associated Severe Early Childhood Caries – A Proposed Definition. *Journal of Dental Research*. 2012; 91 (6): 544-550.
36. Oliveira FV, Silva MFA, Nogueira RD, Geraldo-Martins VR. Hipoplasia de esmalte em paciente hebiátrico: relato de caso clínico. *Revista Odontológica do Brasil Central*. 2015; 24 (68): 31-36.
37. Jordi MCL, Cortese SG, Álvarez L, Salveraglio I, Ortolani AM, Biondi AM. Comparison of the prevalence of molar incisor hypomineralization among children with different health care coverage in the cities of Buenos Aires (Argentina) and Montevideo (Uruguay). *Salud Colect*. 2014; 10 (2): 243-251.
38. Rocha RC, Santos AFL. Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI): relato de caso. *J Health Sci Inst*. 2018; 36 (1): 59-64.
39. Neville BW, Damm DD. Anormalidades Dentárias. In: *Patologia Oral e Maxilofacial*. 4º ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora; 2016. p. 49-54.
40. Tourino LFP, Zarzar PM, Corrêa-Faria P, Paiva SM, Vale MPP. Prevalence and factors associated with enamel defects among preschool children from a southeastern city in Brazil. *Ciência & saúde Coletiva*. 2018; 23 (5): 1667-1674.

41. Santos CT, Picini C, Czlusniak GD, Alves FBT. Anomalias do esmalte dentário-revisão de literatura. *Archives of Health Investigation*. 2014; 3 (4): 74-81.
42. Guergolette RP, Dezan CC, Frossard WTG, Ferreira FBA, Neto AC, Fernandes KBP. Prevalence of developmental defects of enamel in children and adolescents with asthma. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2009; 35 (4): 295-300.
43. Hilgemberg VM, Ditterich RG, Baldani MH. Defeitos de esmalte não fluoróticos em dentes permanentes e sua relação com fatores perinatais e nutricionais. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2012; 41 (2): 125-132.
44. Machado AAC, Costa BR, Gomes LRG, Fragelli MB. Prevalência e Etiologia de Defeitos de Desenvolvimento de Esmalte em Dentes Decíduos e Permanentes. *UNINGÁ Review*. 2013; 15 (1): 48-54.
45. Bevilacqua FM, Sacramento T, Felício CM. Amelogênese imperfeita, hipoplasia de esmalte e fluorose dental–revisão da literatura. *Revista Brasileira Multidisciplinar*. 2010; 13 (2): 136-148.
46. Rigo L, Lodi L, Garbin RR. Diagnóstico diferencial de fluorose dentária por discentes de odontologia. *Einstein*. 2015; 13 (4): 547-554.
47. Guedes-Pinto AC, Santos EM, Mello-Moura ACV. Erupção Dentária. In: Guedes-Pinto AC, Mello-Moura ACV. *Odontopediatria*. 9º ed. Rio de Janeiro: Livraria Santos Editora; 2016. p. 17-30.
48. Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2000; 10 (4): 278-289.

49. 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. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2012; 5 (3): 190-196.
50. Mastora A, Vadiakas G, Agouropoulos A, Gartagani-Panagiotopoulou P, Engesaeth VG. Developmental defects of enamel in first permanent molars associated with use of asthma drugs in preschool aged children: A retrospective case-control study. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2017; 18 (2): 105-111.
51. Mahoney EK, Ismail FSM, Kilpatrick N, Swain M. Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *European Journal of Oral Sciences*. 2004; 112 (6): 497-502.
52. Garcia-Margarit M, Catalá-Pizarro M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2014; 24 (1): 14-22.
53. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM. Degree of severity of molar incisor hypomineralization and its relation to dental caries. *Scientific Reports*. 2018; 8 (1): 1248.
54. Alfaro AA, Navas IC, Sánchez RM, Alfaro MJA. Síndrome de hipomineralización incisivo-molar. *Rev. Pediatr. Aten. Primaria*. 2018; 20: 183-188.
55. Preusser SE, Ferring V, Wleklinski C, Wetzel WE. Prevalence and Severity of molar Incisor Hypomineralization in a Region of Germany—a brief communication. *Journal of Public Health Dentistry*. 2007; 67 (3): 148-150.
56. Ghanim A, Silva MJ, Elfrink EC, Lygidkis NA, Mariño RJ, Weerheijm KL, et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2017; 18 (4): 225-242.

57. Alaluusua S. A etiology of molar-incisor hypomineralisation: A systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010; 11 (2): 53-58.
58. Elcock C, Smith RN, Simpson J, Abdellatif A, Backman B, Brook AH. Comparison of methods for measurement of hypoplastic lesions. *European journal of oral sciences*. 2006; 114 (1): 365-369.
59. Hernandez M, Boj J, Espasa E, Planells P, Peretz B. Molar-Incisor Hypomineralization: Positive Correlation with Atopic Dermatitis and Food Allergies. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2018; 42 (5): 344-348.
60. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: a systematic review. *The Journal of the American Dental Association*. 2016; 147 (2): 120-130.
61. Gottberg B, Berné J, Quiñonez B, Solórzano E. Prenatal effects by exposing to amoxicillin on dental enamel in Wistar rats. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2014; 19 (1): 38-43.
62. Souza JF, Gramasco M, Jeremias F, Santos-Pinto L, Giovanini AF, Cerri PS, et al. Amoxicillin diminishes the thickness of the enamel matrix that is deposited during the secretory stage in rats. *International journal of paediatric dentistry*. 2016; 26 (3): 199-210.
63. Tas JT, Elfrink MEC, Heijbor AC, Rivadeneira F, Jaddoe VWV, Tiemeier H. Foetal, neonatal and child vitamin D status and enamel hypomineralization. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2018; 46 (4): 343-351.
64. Weerheijm, K. L. Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003; 3: 110-113.

65. Ferreira L, Paiva E, Ríos H, Boj J, Espasa E, Planells P. Hipomineralización incisivo molar: su importancia en Odontopediatría. *Odontologia Pediátrica*. 2005; 13 (2): 54-59.
66. Giuca MR, Cappé M, Carli E, Lardani L, Pasini M. Investigation of Clinical Characteristics and Etiological Factors in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *International Journal of Dentistry*. 2018.
67. Mast P, Tapia R, Daeniker L, Krejci I. Understanding MIH: definition, epidemiology, differential diagnosis and new treatment guidelines. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2013; 14 (3): 204-208.
68. Ochoa DA, Contreras IR, Meléndez JD, Vidal PS. Abordaje Terapéutico de la Hipomineralización Molar-Incisor. Revisión Narrativa. *International Journal of Odontostomatology*. 2017; 11 (3): 247-251.
69. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. A etiology of molar–incisor hypomineralization: a critical review. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2009; 19 (2): 73-83.
70. Fayle SA. Molar Incisor Hypomineralisation: restorative management. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003; 4: 121-126.
71. Raposo F. Uso de Anti-Inflamatório para Manejo da Sensibilidade Dentária associada à Hipomineralização Molar-Incisivo [dissertação]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília; 2015.
72. Hubbard MJ, Mangum JE, Perez VA, Nervo GJ, Hall RK. Molar Hypomineralisation: A Call to Arms for Enamel Researchers. *Frontiers in Physiology*. 2017; 8 (546): 01-06.
73. Almualllem Z, Busuttil-Naudi A. Molar incisor hypomineralisation (MIH) – an overview. *British Dental Journal*. 2018; 225 (7): 01-09.

74. Oliveira RS, Damin DF, Casagrande L, Rodrigues JA. Molar incisor hypomineralization: three case reports and discussion of etiology, diagnosis, and management strategies. *Stomatos*. 2013; 19 (36): 04-09.
75. Oliveira DC, Favretto CO, Cunha RF. Molar incisor hypomineralization: Considerations about treatment in a controlled longitudinal case. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2015; 33 (2): 152-155.
76. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dental update*. 2004; 31 (1): 09-12.
77. Hasmun N, Lawson J, Vettorre MV, Elcock C, Zaitoun H, Rodd H. Change in Oral Health-Related Quality of Life Following Minimally Invasive Aesthetic Treatment for Children with Molar Incisor Hypomineralisation: A Prospective Study. *Dentistry Journal*. 2018; 6 (61): 01-11.
78. Pini NIP, Sundfeld-Neto D, Aguiar FHB, Sundfeld RH, Martins LRM, Lovadino JR, et al. Enamel microabrasion: An overview of clinical and scientific considerations. *World Journal of Clinical Cases: WJCC*. 2015; 3 (1): 34-41.
79. Silva-Júnior IF, Oliveira CR, Berwig OS, Schardosim LR. Reabilitação de dentes afetados pela Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI): um relato de caso com 16 meses de acompanhamento. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*. 2018; 23 (2): 218-224.
80. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar Incisor Hypomineralization: Review and Recommendations for Clinical Management. *Pediatric dentistry*. 2006; 28 (3): 224-232.