

JNT - FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL ISSN: 2526-4281 - QUALIS B1



**OS DESAFIOS PARA DIAGNOSTICAR E
ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO PARA A
HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO
(HMI)**

**THE CHALLENGES TO DIAGNOSE AND
TREATMENT ALTERNATIVES FOR MOLAR-
INCISOR HYPOMINERALIZATION (HMI)**

Natália Juliana De Araújo PIMENTA
Universidade Tocantinense Presidente Antônio
Carlos (UNITPAC)
E-mail: nataliajuliana91@gmail.com

Aline Gabriella Aguiar e SILVA
Universidade Tocantinense Presidente Antônio
Carlos (UNITPAC)
E-mail: alinegabriela92@gmail.com

Ricardo Kiyoshi YAMASHITA
Universidade Tocantinense Presidente Antônio
Carlos (UNITPAC)
E-mail: Ricardo.yamashita@unitpac.edu.br



RESUMO

A hipomineralização molar-incisivo (HMI) se trata de uma alteração de origem sistêmica no processo de desenvolvimento do esmalte dentário, onde por sua vez um ou mais primeiros molares permanentes podendo estar envolto desta displasia. As alterações na estrutura dental trazem consigo consequências clínicas como: sensibilidade exacerbada, maior risco à lesão cariosa, perda do esmalte, entre outros. O tratamento de eleição dependerá do grau da gravidade do elemento dental por ora afetado, podendo o cirurgião dentista eleger medidas preventivas até procedimentos restauradores complexos. Assim o presente artigo tem como objetivo demonstrar através de uma revisão de literatura a etiologia, características clínicas, diagnóstico e tratamento do HMI, com o intuito de fornecer considerações importantes para o cirurgião-dentista. Sendo assim, de acordo com a literatura revisada, sugere-se que o HMI é um grande desafio na prática clínica atual, devido às suas consequências, dificuldade de gerência dos pacientes e do tratamento.

Palavra-chave: Displasia dental. HMI. Primeiro molar.

ABSTRACT

Molar-incisor hypomineralization (HMI) is an alteration of systemic origin in the process of development of tooth enamel, in which one or more first permanent molars may be involved in this dysplasia. Changes in dental structure bring clinical consequences such as heightened sensitivity, increased risk of carious lesions, loss of enamel, among others. The treatment of choice will depend on the degree of severity of the dental element currently affected, and the dental surgeon may choose preventive measures up to complex restorative procedures. Thus, this article aims to demonstrate, through a literature review, the etiology, clinical characteristics, diagnosis, and treatment of HMI, to provide important considerations for the dentist. Thus, according to the literature reviewed, it is suggested that HMI is a major challenge in current clinical practice, due to its consequences, difficulty in managing patients and treating them.

Keywords: Dental dysplasia. HMI. First molar.

INTRODUÇÃO

A hipomineralização molar incisivo (HMI) é descrita como um distúrbio de origem sistêmica, que lesiona diretamente o esmalte dentário, atingindo de um a quatro primeiros molares permanentes, podendo também ser observado em incisivos permanente¹. Acrescenta Oliveira² que a hipomineralização pode ser caracterizada como mudanças na secreção e maturação do esmalte dos dentes, onde essas mudanças irão afetá-lo permanentemente, um ou mais primeiros molares permanentes, que são frequentemente associados aos incisivos permanentes¹.

Por vezes está displasia é confundida com fluorose, amelogenese imperfeita ou hipoplasia do esmalte. A primeira é caracterizada pelo efeito tóxico do flúor durante o período de formação e secreção do esmalte dentário, e o esmalte dentário imperfeito é definido como uma anormalidade genética que altera a composição do esmalte^{3,4}. Finalmente, a hipoplasia do esmalte é a formação incompleta ou insuficiente da matriz orgânica do esmalte⁵. De acordo com Koruyucu, Ozel, Tuna⁶ não há uma uniformização da taxa de prevalência de HMI, tendo como base a maior parte da literatura europeia que relata uma prevalência variando de 2,4 a 40,2% em todo o mundo⁷.

Na literatura, os fatores etiológicos do HMI ainda são inconclusivos, porém, são mencionadas diversas causas variadas, entre fatores ambientais e genéticos, e das alterações nas condições sistêmicas desde períodos de desenvolvimento pré-natal, perinatal e pós-natal^{8,9}.

Clinicamente, os dentes afetados podem apresentar porosidade e fragilidade, com opacidades localizadas, que podem variar a cor do branco-creme ao marrom, assim como profundas ou superficiais, ou seja, não apresenta um aspecto padrão em todos os casos¹⁰.

Segundo Giannetti¹¹ crianças acometidas com HMI podem apresentar uma maior sensibilidade dentária em detrimento dos que não apresentam o distúrbio. O tratamento pode variar de acordo com o grau de danificação do esmalte dentário, variando desde a prevenção até a extração do elemento dentário afetado¹².

Portanto, o objetivo deste trabalho é revisar a literatura sobre a HMI, enfocando a prevalência, etiologia, características clínicas, diagnóstico e tratamento do HMI, a fim de fornecer considerações importantes para o cirurgião-dentista.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se constitui numa revisão de literatura, conduzida por meio de pesquisas em artigos, periódicos odontológicos e plataformas de sites de pesquisa. A base de dados foi pesquisada no Google acadêmico, SciELO, periódicos Capes, dissertações, teses e artigos publicados. Utilizando os critérios de inclusão e exclusão para selecionar os artigos obtidos.

Os critérios de inclusão englobam: a pesquisa fornecida na forma de texto completo, acesso gratuito e online à mídia eletrônica, em uma ou mais das bases de dados, artigos publicados em português e inglês, o uso de palavras-chaves nas pesquisas para facilitar as buscas, sendo elas: Etiologia da hipomineralização molar-incisivo, aspectos clínicos da hipomineralização molar-incisivo, diagnóstico da hipomineralização molar-incisivo e tratamento da hipomineralização molar-incisivo.

Além disso, aplicou-se critérios de exclusão, sendo eles: os trabalhos que não envolvam o conteúdo do plano de pesquisa, documentos incompletos e artigos duplicados.

REVISÃO DE LITERATURA

Etiologia

De acordo com William, Messer, Burrow¹³ vários fatores ambientais e sistêmicos podem contribuir com a causa do HMI, incluindo doenças pré-natais, perinatais, pós-parto, baixo peso ao nascer, consumo de antibióticos e toxinas do leite materno.

No período pré-natal, problemas cardiovasculares, infecções do trato urinário, deficiências de vitamina D e A, anemia, toxicidade, diabetes e rubéola, podem causar danos ao embrião durante a gravidez, o que pode eventualmente levar à displasia do esmalte¹⁴. Já durante o período perinatal, o baixo peso ao nascer, doenças congênitas, dispneia e hipóxia neonatal, cesárea, parto prolongado, parto prematuro e gêmeos podem estar associadas à Hipomineralização Molar Incisivo¹⁵.

No período pós-natal, doenças como: infecções respiratórias, asma, pneumonia, otite média, varicela, infecções do trato urinário, febre alta inexplicada, tratamento com medicamentos como amoxicilina, corticosteróides, exposição a aerossóis e poluentes ambientais tóxicos (como dioxinas que são encontradas na nossa alimentação) e leite materno podem contribuir também para as alterações no desenvolvimento do esmalte¹⁶.

Whatling, Fearn⁹ refere-se ao uso de antibióticos como um fator causador de tal problema, especialmente no que diz respeito ao uso da amoxicilina, especulando-se que ela pode induzir à formação precoce do esmalte, podendo acelerar a taxa com que os ameloblastos depositam a matriz orgânica. Portanto, é possível estabelecer uma correlação entre o uso de antibióticos sistêmicos e a presença de HMI. Camargo¹⁷ cita como possíveis fatores a ocorrência de alergias durante a erupção dos dentes decíduos, anestesia geral, ocorrência de trauma ou abscesso.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico exato do HMI é de grande importância para determinar um tratamento adequado e deve consistir em anamnese minuciosa, que integra a exploração de doenças sistêmicas na infância e no exame clínico, observando a presença de opacidades bem limitadas e perda de esmalte pós-eruptivo¹.

Ao diagnosticar um paciente com HMI deve-se descrever a idade, determinar sua gravidade, uma vez que, o tamanho da lesão, o grau ou extensão da hipomineralização determinará qual tratamento deverá ser proposto ao paciente. Nesse sentido, o diagnóstico precoce é essencial para evitar complicações futuras graves, que podem levar a mudanças na função mastigatória e estética do paciente acometido com HMI¹.

Segundo EAPD (European Academy of Paediatric Dentistry) o diagnóstico de HMI deve ser realizado preferencialmente em crianças com 8 anos de idade, sendo esta a ideal para realizar o exame, devido já terem ocorrido as erupções dos oito incisivos permanentes e nos quatro primeiros molares, como também a pouca perda estrutural pós-eruptivas¹⁰.

Para realizar o exame, os dentes devem estar limpos e úmidos, devendo-se observar em cada dente se há presença de alterações demarcadas pela cor, translucidez do esmalte dentário (opacidades), áreas de perda ou fraturas de esmaltes pós-eruptivas, presença de restaurações atípicas, falha na erupção dos elementos, principalmente nos primeiros molares¹⁰.

Mathu-Muju, Wright⁸ desenvolveram uma escala para classificar o HMI como leve, moderado, ou grave, de acordo com as características clínicas descritas por Weerheijm, de modo que cada dente tenha a sua própria classificação, podendo o mesmo paciente apresentar elementos em dois ou três estados dentro dessa escala.

A classificação leve é caracterizada pela presença de opacidades isoladas e ausência de: tensão nas áreas de suportes dos molares; hipersensibilidade dentária; esmalte dental afetado com perda de estrutura; áreas opacas com lesões cariosas e envolvimento dos incisivos¹⁸.

Nos casos moderados se caracterizam pela presença de opacidade nítidas no terço oclusal e incisal dos dentes, sem a presença de fratura pós-eruptiva do esmalte, podendo ocorrer restaurações atípicas; presença de lesões cariosas limitadas a uma ou duas superfícies, sem o envolvimento da cúspide e o relato de sensibilidade dentária normal. Nesses casos, o paciente ou os pais, quando se trata de crianças, podem ter manifestado preocupações estéticas¹⁸.

Já nos casos graves, os dentes se apresentam em fase de irrupção dentária, podendo ocorrer: fraturas pós-eruptiva do esmalte; sensibilidade dentária; restauração atípica defeituosa; cáries extensas e generalizadas, que costumam estar associadas ao esmalte afetado; destruição da coroa, podendo progredir para mudanças no estado da polpa dentária. Ou seja, comprometendo a estética dentária¹⁸.

ASPECTOS CLÍNICOS

As manifestações clínicas do HMI apresentam inicialmente lesões opacas delimitadas, com bordas claras distintas do esmalte adjacente. Os dentes hipomineralizados podem ser vistos clinicamente com uma translucidez do esmalte anormal, apresentando-se macio e poroso, com aspecto de giz descolorido ou queijo holandês envelhecido, com sua coloração variando entre branco, amarelo e castanho, assim como uma superfície lisa e com espessura normal¹⁰.

Outra característica comum do HMI é a sua assimetria, que ocorre normalmente na face oclusal, principalmente nos 2/3 da região cuspídea dos molares, ou demarcadas na incisal dos incisivos em questão¹⁰. Além disso, nota que há uma correlação entre a dureza e a cor do esmalte afetado, com os tons de amarelo apresentando menor resistência em relação ao branco¹⁴.

Geralmente, ao contrário dos molares que são afetados diretamente pela força da mastigação, as lesões nos incisivos apresentam uma opacidade demarcada na superfície vestibular e normalmente não apresentam fraturas¹⁹. Não obstante, o risco dos defeitos nos incisivos aumenta proporcionalmente quando mais molares são afetados¹.

Desse modo, é importante ressaltar que as lesões não se apresentam de maneira uniforme, podendo, o mesmo paciente apresentar fratura no esmalte após a erupção, enquanto no outro, manifestar apenas opacidades. Contudo, quando um dente é gravemente lesionado, o elemento contralateral geralmente é afetado¹⁹.

Além disso, as propriedades mecânicas dos dentes com hipomineralização são inferiores em relação aos saudáveis²⁰. Por conseguinte, pela ação da força mastigatória, as fraturas são mais comuns²¹.

TRATAMENTO

Segundo Domingos et al. os tratamentos propostos variam de acordo com o grau e localização do HMI e podem ser orientados para prevenção, reabilitação ou até mesmo a extração do elemento dental²².

Para o tratamento adequado devem ser consideradas a gravidade da lesão, o tempo de desenvolvimento, a sensibilidade, os fatores psicológicos e sociais da criança, a percepção pessoal da situação, a qualidade de vida e as expectativas do paciente ou dos pais, quando se tratar de criança²³.

Dentre os tratamentos existentes, há casos que levam a preocupação do profissional no que se refere à questão técnica procedimental devido à dificuldade de restaurar e anestésiar corretamente esses dentes¹³. Isso se deve ao esmalte poroso presente nas áreas afetadas, podendo colaborar para a penetração de bactérias na dentina subjacente, causando inflamação crônica da polpa, consequentemente tornando difícil a eficácia da anestesia²⁴.

TRATAMENTO PREVENTIVO

No âmbito das medidas preventivas, recomenda-se o uso de flúor, pois mesmo não atuando sobre os fatores causadores do HMI é eficaz para reduzir a progressão da doença, sendo indicado a utilização de uma pasta dentífrica fluoretada, com concentração mínima de 1000 ppm/F. Ou seja, além de ajudar na higiene bucal e na diminuição de biofilme dental, pode também reduzir a cárie dentária e prevenir a sensibilidade dentária nesses casos²⁵.

TRATAMENTO REABILITADOR

O tratamento restaurador com cimento de ionômero de vidro (CIV) ou resina composta é indicado para pacientes que apresentem fraturas de esmalte pós eruptiva²². O

uso do CIV apresenta algumas vantagens, tais como: a facilidade de inserção, liberação gradual de flúor e adesão²⁶. No entanto, o cimento de ionômero de vidro é um material para restauração temporária para os dentes afetados pela HMI, devido à sua baixa resistência à abrasão. Dependendo do caso, o reparo com resina composta é uma das opções viáveis para estender a vida útil do dente²².

Segundo Ghanim et al.²⁷, nos casos que apresentam fraturas pós-eruptivas e/ou lesões cariosas é indicado fazer apenas a remoção seletiva do tecido acometido, devendo ser limitado à quantidade suficiente para inserção do material restaurador.

Já a resina composta tem sido também utilizada como tratamento para os casos de HMI, podendo ser aplicada diretamente, com remoção mínima de tecido dentário, tendo utilidade estética e funcional, e, além disso, pode-se concluir o procedimento em uma única sessão²⁸.

Nos casos mais graves, é necessário avaliar a necessidade de tratamento endodôntico, antes do tratamento restaurador, assim como nos casos em que não há mais possibilidade de restauração com resina composta, há indicações do uso de coroas cerâmicas nas situações de grande perda da estrutura coronária^{29,30}.

Nos casos de molares com cúspides afetadas pode ser indicado o uso de inlays, onlays e overlay, podendo ser em utilizada nas duas dentições decíduas e permanentes, com o objetivo de proteger a estrutura do dente, manter a função e a estética dental e nos incisivos permanentes, quando o clareamento e/ou restauração com resina composta são ineficazes, as facetas podem ser indicadas como tratamento. No entanto, esse tratamento é contraindicado em pacientes diagnosticados com: má oclusão, bruxismo, má higiene bucal, baixa retenção de esmalte e a idade^{20,31}.

Essas restaurações indiretas podem ser feitas com vários materiais, sendo os mais comuns: de cerâmica ou de resina, mas também podem ser de ouro, níquel ou cromo. 32

Outra alternativa é as coroas de aço pré-fabricadas, para os casos de molares extremamente danificados com envolvimento da cúspide, sendo uma solução temporária ideal. Tendo como vantagem custo relativamente baixo, sem a necessidade de técnica específica de preparação e de adaptação relativamente eficaz^{32,33}.

TRATAMENTO EXODONTIA

Catalá et al.³³. sugere que a extração dentária deve ser considerada nos casos em que o dente já recebeu vários tratamentos sem sucesso, ou quando os sintomas da polpa

dentária são de difícil resolução. Tal procedimento deve ser usado em conjunto com um ortodontista, para conduzir um estudo abrangente da mordida e do crescimento do paciente, a fim de tomar a decisão certa. Os dentes extraídos devido à hipomineralização podem ser identificados pela presença de demarcações ou restaurações atípicas, localizadas em outros primeiros molares permanentes, combinados com a ausência de um primeiro molar permanente¹⁰.

DISCUSSÃO

O HMI de acordo com Weerheijm, Jälevik, Alaluusua pode ser caracterizada como uma alteração de origem sistema onde causa danos diretamente ao esmalte dentário, onde pode atingir de um a quatro primeiros molares permanentes e em incisivos permanentes, essas mudanças de acordo com Oliveira² irão afetar o elemento dental de forma permanente. Este distúrbio pode ser analisado clinicamente ao apresentar sob forma de opacidade marcada na superfície do elemento dental, podendo observar a alteração da translucidez, sua coloração varia de branco, creme, amarelo e até marrom, aparecendo com mais constância nas faces oclusais, vestibulares e com variação de tamanho.

A escolha do tratamento o cirurgião dentista deve levar em consideração a gravidade da lesão, tempo de desenvolvimento, sensibilidade, fatores psicológicos e sociais do paciente. Há casos em que o profissional encontra dificuldade para realizar a técnica anestésica, pois o esmalte se encontra tão poroso nas áreas afetadas, que corrobora para a penetração de bactérias na dentina subjacente, ocasionando inflamação crônica da polpa, logo tornando difícil a eficácia da anestesia¹³. Isso se deve a Rood, Boissonade, Day²⁴.

Em alguns casos pacientes demonstram sentir uma exacerbada hipersensibilidade de difícil controle que para Oliveira² não é um sintoma que se apresenta em todos os casos porém, quando presente costuma ser acentuado e de difícil controle. Nesses casos é indicado a aplicação de fluoreto tópico e verniz para minimizar a sensibilidade e aumentar a mineralização dos dentes afetados, outra opção é a aplicação de selante de fissura na superfície com defeito, sendo indicado para casos moderados, quando a integridade do esmalte não é perdida^{34,32}.

Em dentes diagnosticados com HMI, apresentando extensa destruição coronária, podem ser indicados à exodontia³⁵. No entanto, sendo pouco provável tal procedimento quando se trata dos incisivos permanentes¹⁰. Para casos de extração, as próteses dentárias

removíveis, relacionadas a aparelhos ortodônticos, podem ser utilizadas para corrigir o espaço do dente extraído, restaurando a função e a estética dentária³⁶.

Se um molar em erupção apresentar sinais de opacidade ou perda pós-eruptiva de esmalte, a criança necessita ser acompanhada até o momento em que todos os primeiros molares estejam totalmente irrompidos.³¹ Para diminuir a perda de esmalte e o risco de aparecimento de cárie, o tratamento preventivo é fundamental. Crianças com HMI apresentam mais necessidade de intervenção clínica quando comparada a uma criança sem essa alteração⁷.

CONCLUSÃO

A hipomineralização molar incisivo (HMI) é um distúrbio que lesiona diretamente o esmalte dentário, podendo danificar os primeiros molares e incisivos permanentes. A causa ainda é inconclusiva, sabe-se que é multifatorial, e esses fatores podem ser sistêmicos, ambientais e hereditários.

As manifestações clínicas inicialmente se manifestam como lesões opacas delimitadas, bordas claras distintas do esmalte adjacente e translucidez anormal. O diagnóstico precoce é fundamental para se evitar complicações graves no futuro, que podem levar a alterações na função mastigatória e na estética dos pacientes. O tratamento estabelecido dependerá da gravidade da lesão, variando de tratamentos preventivos e restauradores a tratamentos mais invasivos, como extrações dentárias.

Com base na literatura revisada, sugere-se que o HMI é um grande desafio na prática clínica atual, devido às suas consequências, dificuldade de gerência dos pacientes e do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. Weerheijm K, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001;35(5):390.
2. Oliveira TRM de. Hipomineralização molar incisivo: etiologia e impacto na qualidade de vida dos escolares do Paranoá-DF. 2015;
3. Cardoso DA. Fluorose dentária. 2019; ok
4. Azevedo MS, Goettems ML, Torriani DD, Romano AR, Demarco FF. Amelogênese imperfeita: aspectos clínicos e tratamento. *RGO Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*. 2013;61:491–6.

Natália Juliana De Araújo PIMENTA; Aline Gabriella Aguiar e SILVA; Ricardo Kiyoshi YAMASHITA. Os desafios para diagnosticar e alternativas de tratamento para a Hipomineralização molar-incisivo (HMI). JNT- Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2021. Agosto. Ed. 29. V. 1. Págs. 354-365. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

5. Bendo CB, Scarpelli AC, Novaes-Júnior JB, Vale MPP do, Paiva SM de, Podeus I. Hipoplasia de esmalte em incisivos permanentes: um acompanhamento de 6 meses. *RGO*. 2007;55(1):107–12.
6. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB. Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *Journal of dental sciences*. 2018;13(4):318–28.
7. Jälevik B. Prevalence and diagnosis of molar-incisor-hypomineralisation (MIH): a systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):59–64.
8. 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):120–30.
9. Whatling R, Fearne JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008;18(3):155–62.
10. Weerheijm KL, others. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003;4:115–20.
11. Giannetti L, Diago AMD, Silingardi G, Spinass E. Superficial infiltration to treat white hypomineralized defects of enamel: Clinical trial with 12-month follow-up. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2018;32:1335–8.
12. Lygidakis N, Wong F, Jälevik B, Vierrou A, 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.
13. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatric dentistry*. 2006;28(3):224–32.
14. Da Costa-Silva CM, Jeremias F, de Souza JF, De Cássia Loiola Cordeiro R, Santos-Pinto L, Cilense Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *International Journal of paediatric dentistry*. 2010;20(6):426–34.
15. Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2008;9(4):207–17.
16. Alaluusua, Satu et al. Dibenzo-p-dioxinas policloradas e dibenzofuranos via leite materno podem causar defeitos de desenvolvimento nos dentes da criança. *Toxicologia e farmacologia ambiental*, v. 1, n. 3, pág. 193-197, 1996.
17. De Camargo MGA. Otomastoiditis y su posible relación a hipomineralización molar-incisivo. Reporte de caso. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011;49(2).

18. Mathu-Muju, K; Wright, J. T. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent*, v. 27, n.11, p. 604-610, nov. 2006 1.
19. Jeremias F, Souza JF de, Costa Silva CM da, Cordeiro R de CL, Zuanon CC, Santos-Pinto L. Dental caries experience and molar-incisor hypomineralization. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):870-6.
20. Mahoney E, 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.
21. 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):258-62.
22. Domingos PAS, Ricci-Donato HA, Nonato CN, de Souza ÉO, da Silva VJ. Hipomineralização molar-incisivo: Revisão de literatura. *Journal of Research in Dentistry*. 2019;7(1):8-12.
23. Côrtes LCA. Protocolo de tratamento de hipomineralização molar-incisivo em odontopediatria: relato de caso clínico [PhD Thesis]. Universidade Ibirapuera; 2015.
24. Rodd HD, Boissonade FM, Day PF. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatric dentistry*. 2007;29(6):514-20.
25. Cury JA, Caldarelli PG, Tenuta LMA. Necessidade de revisão da regulamentação brasileira sobre dentifrícios fluoretados. *Revista de Saúde Pública*. 2015;49:74.
26. Fragelli CMB, Jeremias F, de Souza JF, Paschoal MA, Cordeiro R de CL, Santos-Pinto L. Longitudinal evaluation of the structural integrity of teeth affected by molar incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2015;49(4):378-83.
27. Ghanim A, Silva M, Elfrink M, Lygidakis N, Mariño R, Weerheijm K, et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2017;18(4):225-42.
28. Souza J, Costa-Silva C, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon ACC, Cordeiro R de CL. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2012;13(4):164-70.
29. Dhareula A, Goyal A, Gauba K, Bhatia S, Kapur A, Bhandari S. A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralisation (miH): a 36-month randomised controlled clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2019;20(5):489-500.

30. Sönmez H, Saat S. A clinical evaluation of deproteinization and different cavity designs on resin restoration performance in MIH-affected molars: two-year results. *Journal of clinical pediatric dentistry*. 2017;41(5):336–42.
31. Basso AP, Ruschel HC, Gatterman A, Ardenghi TM. Molar incisor hypomineralization. *Revista Odonto Ciência*. 2007;22(58):371–6.
32. Fayle SA. Hipomineralização de incisivos molares: tratamento restaurador. *Eur J Paediatr Dent*. Setembro de 2003; 4 (3): 121-6.
33. Catalá M, Bonafé N, García M, Hahn C, Cahuana A. Hipomineralización en primeros molares permanentes: protocolos preventivo y restaurador. *ODONTOL PEDIÁTR (Madrid)* Vol. 2012;20:123–33.
34. Onat H, Tosun G. Molar incisor hypomineralization. *Journal of Pediatric Dentistry/Sep-Dec*. 2013;1(3).
35. Ahmadi R, Ramazani N, Nourinasab R. Molar incisor hypomineralization: a study of prevalence and etiology in a group of Iranian children. *Iranian journal of pediatrics*. 2012;22(2):245.
36. Attaie AB, Quatik N. Esthetics and pediatric dentistry. *Esthetic Dentistry: A Clinical Approach to Techniques and Materials* 3rd ed. St Louis: Elsevier. 2014; 423–39.