

# HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS: REVISÃO NARRATIVA DE LITERATURA

## *HYPOMINERALIZATION OF MOLARS AND INCISORS*

Ana Carolina Lopes Gonçalves<sup>1</sup>; Licínia Maria Coelho Marinheiro Damasceno<sup>2</sup>

**Descritores:** Hipomineralização dentária; Esmalte dentário; Prevalência.

**Keyword:** Tooth hypomineralization; Dental enamel; Prevalence.

### RESUMO

A hipomineralização de molares e incisivos (HMI) é um defeito qualitativo do esmalte de origem sistêmica, que afeta de um a quatro primeiros molares permanentes e, frequentemente, os incisivos permanentes. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre HMI, descrevendo suas características clínicas, prevalência e fatores etiológicos envolvidos. A etiologia da HMI ainda é incerta, sendo considerada uma condição multifatorial, com a participação de fatores ambientais, epigenéticos e genéticos, sem a identificação de um agente etiológico específico. Clinicamente, a HMI caracteriza-se por alterações na translucidez do esmalte, apresentando opacidades demarcadas, assimétricas e com bordas bem definidas, variando em coloração de branco-creme a amarelo-acastanhado. O esmalte afetado é estruturalmente frágil e suscetível a fraturas, o que contribui para o aumento da incidência de lesões cáries e hipersensibilidade dentinária. A prevalência global estimada da HMI é de aproximadamente 13,1%, afetando cerca de 878 milhões de pessoas, enquanto no Brasil a prevalência varia entre 13,48% e 28,7%.

### ABSTRACT

Molar and incisor hypomineralization (MIH) is a qualitative enamel defect of systemic origin that affects one to four first permanent molars and may affect the permanent incisors. This study aimed to present a narrative review of the literature on MIH, describing the characteristics, prevalence and etiological factors involved in this condition. Its etiology is uncertain and it is considered a multifactorial condition, with involvement of environmental, epigenetic and genetic factors, without the identification of a specific etiological element. From a clinical point of view, MIH is characterized by changes in enamel translucency, presenting demarcated, asymmetric opacities with well-defined edges, which vary in color from creamy white to yellow-brown. The affected enamel is structurally fragile and susceptible to fractures, which contributes to the increased incidence of carious lesions and dentin hypersensitivity. The global prevalence of MIH is estimated to be approximately 13.1%, reaching around 878 million individuals, while in Brazil the occurrence rates vary between 13.48%.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2024.

2 Professora Doutora - Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

## INTRODUÇÃO

Alguns problemas podem ocorrer no processo de formação do dente, gerando defeitos no esmalte dentário, que são encontrados com frequência na população. A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) constitui uma dessas alterações, sendo caracterizada como o desenvolvimento anormal do esmalte dentário durante a fase de maturação e calcificação, afetando de um a quatro primeiros molares permanentes, podendo ou não envolver os incisivos permanentes (Elfrink, 2012).

Em um congresso de Odontopediatria realizado na Europa no início dos anos 2000, quatro apresentações sobre defeitos de desenvolvimento do esmalte em molares permanentes foram realizadas e seus autores denominaram tais defeitos da seguinte forma: “hipomineralização idiopática do esmalte nos primeiros molares permanentes”, “hipomineralização sem flúor nos primeiros molares permanentes” e “molares de queijo”. Os principais aspectos clínicos são translucidez do esmalte com manchas opacas, demarcadas, bordas definidas, porém assimétricas, com coloração variando de branco-creme à amarelo-acastanhado. Em alguns casos, o esmalte hipomineralizado fratura-se facilmente e pode causar exposição de dentina, podendo acarretar um desenvolvimento veloz e súbito da doença cárie. A perda do esmalte pode ocorrer logo após a irrupção do elemento em decorrência das forças mastigatórias (Weerheijm; Jalevik e Alaluusua, 2001).

A etiologia da HMI ainda é incerta, porém, a literatura discorre sobre algumas condições que podem estar associadas, dentre elas, a prematuridade, cesarianas e doenças comuns da infância como, bronquite, otite, sarampo e asma. Além disso episódios de febre e o uso de antibióticos têm sido citados, entretanto a associação não estaria relacionada ao uso do medicamento, mas às consequências dessas doenças (Weerheijm, 2003).

Outras patologias podem apresentar características clínicas semelhantes, dificultando assim, o diagnóstico da HMI. As mais passíveis de confusão são: hipoplasia de esmalte, amelogenese imperfeita, fluorose e manchas brancas decorrentes de lesões de cárie (Ghanim *et al.*, 2017).

O diagnóstico diferencial se dá por meio dos critérios de julgamento da HMI, que foram estabelecidos pela Associação Europeia de Odontopediatria (EAPD). Para estudos epidemiológicos, o exame deve ser realizado com os dentes úmidos, após profilaxia prévia e, preferencialmente, em crianças na faixa etária de 8 anos, pois nessa idade a maior parte das crianças já tem seus molares permanentes em boca, assim como grande parte dos incisivos, e os sinais de HMI estarão presentes em seu melhor aspecto para diagnóstico. Ficou definido ainda que, os dentes para diagnóstico são os 4 primeiros molares permanentes e 8 incisivos permanentes (Weerheijm *et al.*, 2003).

A HMI representa um desafio significativo para a Odontologia. Apesar de sua frequência relativamente alta na população, trata-se de uma condição ainda pouco investigada, resultando em uma baixa familiaridade dos cirurgiões dentistas (CD) com suas peculiaridades clínicas. E, por apresentar características clínicas semelhantes a outros defeitos de desenvolvimento de esmalte, e lesões de cárie, o seu diagnóstico se torna difícil por aqueles que não conhecem as suas peculiaridades.

## OBJETIVOS

### Objetivo primário

Apresentar uma revisão narrativa sobre Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI).

## Objetivos secundários

- Descrever as características da Hipomineralização de Molar-Incisivo;
- Discorrer sobre os fatores etiológicos da Hipomineralização de Molar-Incisivo;
- Relatar os dados de prevalência da Hipomineralização de Molar-Incisivo.

## REVISÃO DE LITERATURA

Werheijm *et al.* (2001) propuseram o termo hipomineralização molar-incisivo (HMI) para relatar os casos de anomalias no esmalte do elemento dentário, desencadeada por um distúrbio, que atinge precocemente a fase de maturação dos ameloblastos.

A etiologia da HMI ainda é desconhecida, entretanto a literatura aponta fatores ambientais, condições sistêmicas durante o terceiro trimestre de gestação, os períodos pós-parto e os três primeiros anos de vida da criança (doenças cardíacas e/ou congênitas e uso excessivos de medicamentos) (Van Amerongen; Kreulen, 1995; Hernandez, Boj e Espasa, 2016; Reis *et al.*, 2021).

Clinicamente o esmalte apresenta alterações na translucidez, porosidade, com opacidades demarcadas, assimétricas e coloração variando de branco-creme à amarelo-acastanhada (Jalevik; Nórén, 2001; Weerheijm *et al.*, 2001; Weerheijm *et al.*, 2003; Jalevik *et al.*, 2010).

Weerheijm *et al.* (2003), definiram 5 principais critérios de diagnóstico: (opacidade demarcada, fratura pós-irruptiva do esmalte, restaurações atípicas, molar extraído e molar não irrompido) que devem ser utilizados no diagnóstico para estudos de prevalência. A opacidade demarcada, trata-se de uma imperfeição no esmalte dentário que envolve alterações de translucidez, variando em sua intensidade. O esmalte alterado tem densidade normal e superfície lisa, pode ser branco, amarelo ou marrom. Já a restauração atípica trata-se do tamanho e do formato de restaurações que não estão de acordo com o quadro de lesão de cárie. A fratura pós-irruptiva do esmalte, indica uma deficiência no esmalte após a erupção do elemento. O molar extraído por HMI é sugestivo quando outros elementos apresentam restaurações atípicas, e opacidades nos demais primeiros molares permanentes.

A HMI se difere de outras anomalias de desenvolvimento de esmalte, pois se apresenta como um defeito qualitativo do esmalte dentário, de origem sistêmica. Outras alterações contribuem para suas características clínicas como, problemas estéticos em dentes anteriores, fratura do esmalte em molares, sensibilidade à mudanças de temperaturas, dor e inflamação pulpar crônica (Ghanim *et al.*, 2017).

A hipersensibilidade é uma condição frequente na HMI, que torna a alimentação difícil e a higiene bucal também, enquanto não houver tratamento dos elementos acometidos (Daly e Waldron, 2009).

Nos casos mais severos de HMI, os molares mostram extensa fragmentação do esmalte nas cúspides (Jalevik e Norén, 2001; Mejare, Bergman e Grindefjorf, 2005).

O diagnóstico, torna-se muito complexo e árduo quando há lesões cáries presentes no mesmo elemento (Weerheijm, 2003). Segundo Lygidakis (2010) os pacientes acometidos por HMI, sofrem com uma enorme gama de problemas clínicos, como por exemplo hipersensibilidade dentária, perda de esmalte, maior suscetibilidade à doença cárie e desgaste dentário.

Assunção *et al.* (2014) concluíram que o diagnóstico precoce favorece e apontam um tratamento adequado além de indicar o momento certo de intervenção. O conhecimento da HMI, precocemente, ajuda pais e profissionais a acompanharem o caso e oferecem o melhor tratamento a longo prazo.

A HMI representa um desafio para odontologia, é uma patologia frequente, mas pouco estudada e, consequentemente, pouco conhecida pelos cirurgiões dentistas (CD). Essa falta de conhecimento pode dificultar o diagnóstico, já que suas características podem ser confundidas com a doença cárie (Martins; Silva e Abrantes, 2021).

Os primeiros registros de HMI, foram observados no final do ano 1970, na Suécia. Estimou-se que 15% das crianças nascidas naquele ano tiveram primeiros molares e incisivos permanentes severamente acometidos (Koch *et al.*, 1987).

Weerheijm (2003) afirma que no norte da Europa cerca de 3,6 a 25% das crianças tinham HMI, as idades analisadas são de 8 a 13 anos e viviam em locais onde a água era pobre de flúor.

Já Hernandez, Boj e Espasa (2016) realizaram uma revisão de literatura onde selecionaram 37 artigos do ano de 1987 a 2014, todos em inglês. Apenas 14 foram considerados, pois só estes usaram os critérios de diagnósticos da EAPD. Os dados encontrados variaram de 5,5 anos até 17 anos de idade, sendo mais frequente de 7 a 9 anos. A prevalência variou de 2,8% até 44%. Entretanto, os autores afirmam que encontraram dificuldades de comparação entre os estudos pois os critérios de diagnóstico não seguiam um padrão.

Um estudo realizado em 2017, investigou a prevalência mundial de HMI. Os autores buscaram por artigos publicados entre o ano 2000 e 2017, não houve nenhum tipo de critério excludente nessa busca. Após isso, usaram de 3 grandes filtros para a seleção dos artigos, critério de diagnóstico pela EAPD, estudos observacionais publicados após revisão por pares e estudos que determinaram a prevalência através de grupos de controles. Ao todo foram encontrados 2.239 artigos, porém, apenas 99 foram utilizados, totalizando dados de cerca de 113.144 participantes, de 43 países observados. Com isso, a prevalência global foi fixada em 13,1%, com divergências significativas de países considerados “macro”, seja pelo seu tamanho ou população, como China e Índia. A HMI está diretamente ligada ao aumento da necessidade de intervenção precoce no tratamento odontológico, especialmente em casos graves. Os autores estimam que cerca de 5 milhões do quantitativo de novos casos precisem de tratamento todos os anos, e 240 milhões de casos que já estão em tratamento. Além disso, confirmam o que outros estudos já observaram, que a HMI não apresenta diferenças significativas entre homens e mulheres, mostrando que não há predileção entre os sexos. Por fim, apesar da limitação que os pesquisadores tiveram, determinaram que a HMI é altamente prevalente em todo globo terrestre, afetando 878 milhões de pessoas, com aproximadamente 17,5 milhões de novos diagnósticos por ano. As regiões que abrangem maior parte desses casos são principalmente as regiões que têm acesso limitado da população a cuidados dentários (Schwendicke *et al.*, 2017).

No Brasil, um estudo considerou amostras de HMI em indivíduos de ambos os sexos, de 7 a 14 anos de idade. Como critério de inclusão, os pacientes deveriam ter todos os primeiros molares permanentes em boca. Além disso, os autores aplicaram os critérios diagnósticos da EAPD. Consideraram então, casos leves quando os elementos apresentaram opacidade demarcada e graves quando havia perda de estrutura. A amostra foi constituída por 437 crianças, sendo 182 do sexo feminino (44,7%) e 255 do sexo masculino (53,3%), com média de idade de 10 anos. Verificaram que a maioria de casos de HMI foram leves e acometeram cerca de 77,4% dos elementos, enquanto os casos graves representaram 22,6%. A prevalência de HMI foi de 13,48% (Silva *et al.*, 2020).

Reis *et al.* (2021) avaliaram a prevalência, gravidade e distribuição da hipomineralização de incisivos molares (HMI) em 450 crianças de oito anos de escolas públicas. A prevalência de HMI foi de 28,7%, sendo mais comum em meninos. A maioria dos casos foi leve, com opacidades branco-creme, enquanto os molares superiores foram os mais afetados, mas os molares inferiores apresentaram maior gravidade. Não houve associação significativa entre HMI e fatores socioeconômicos, mas a gravidade da HMI aumentou com o número de dentes afetados, especialmente quando tanto molares quanto incisivos estavam envolvidos. Este estudo mostrou que a prevalência de HMI no Brasil é de 28,7% uma diferença de 15,22% a mais que Silva *et al.* (2020) observaram.

Bonzanini *et al.* (2021) realizaram um estudo transversal que teve o objetivo de investigar a prevalência de HMI e relação com a doença cárie em crianças de Estância Velha - RS. Nos 513 alunos a idade média era de 11 anos, selecionados ao acaso, foram realizados exames bucais para a coleta de dados. As informações obtidas

estavam relacionadas à HMI, cárie e gengivite, todas seguindo padrões internacionais. Outras questões foram consideradas, como: renda, localidade e hábitos. A prevalência de HMI e de cárie encontrada foi, respectivamente, 19,7% e 31,6. Este estudo concluiu então que a cárie foi prevalente nos alunos com HMI. Observou-se ainda que algumas famílias recebiam algum tipo de ajuda do governo, como programas de transferências de renda, e que outras famílias onde não havia a mãe ou o pai presente obtiveram o maior índice de cárie dentária. Com tudo isso, os pesquisadores concluíram que, crianças com HMI eram mais propensas a desenvolver a doença cárie.

## DISCUSSÃO

O artigo aborda a Hipomineralização de Molar-Incisivo (HMI), que é caracterizada como uma anomalia do esmalte identificada por um defeito qualitativo de origem sistêmica (Weerheijm *et al.*, 2001).

Do ponto de vista clínico, a HMI manifesta-se por alterações na translucidez do esmalte, variando de opacidades branco-creme à amarelo-acastanhadas, e pode incluir sintomas como sensibilidade dentária, dor e inflamação pulpar crônica (Jalevik e Nórén, 2001; Ghanim *et al.*, 2017).

A etiologia da HMI permanece incerta, mas diversos estudos sugerem que fatores ambientais e condições sistêmicas nos primeiros anos de vida, como doenças cardíacas, uso de medicamentos, e complicações durante a gestação, podem estar relacionados ao seu desenvolvimento (Van Amerongen; 1995; Hernandez, Boj e Espasa, 2016).

Apesar de algumas especulações, outros autores afirmam que não há evidências concretas que associem fatores pré-natais, como tabagismo, consumo de álcool, estresse e doenças durante o período gestacional, com o desenvolvimento da HMI. Doenças como rubéola, icterícia, infecções de garganta e alergias também não apresentam uma relação comprovada com a manifestação dessa hipomineralização (Silva *et al.*, 2020; Garot *et al.*, 2023).

Estudos recentes têm apontado para uma possível influência de fatores genéticos e epigenéticos na etiologia da HMI. Esses fatores podem desempenhar um papel significativo na susceptibilidade individual para o desenvolvimento da condição, sendo sugerido que certas variações genéticas possam afetar a mineralização do esmalte dentário (Silva *et al.*, 2020; Ligidakis *et al.*, 2022; Garot *et al.*, 2023).

Além dos fatores genéticos e epigenéticos, há também uma preocupação crescente com os fatores ambientais. Estudos destacam que condições como a exposição a toxinas ambientais, deficiências nutricionais, doenças sistêmicas na infância, e uso prolongado de medicamentos podem estar associadas ao desenvolvimento de HMI. Esta associação é complexa e multifatorial, sugerindo que a interação entre fatores genéticos, epigenéticos e ambientais pode ser determinante para o aparecimento da condição (Jeremias *et al.*, 2013; Jeremias *et al.*, 2016; Teixeira *et al.*, 2018; Bussaneli *et al.*, 2022).

Os dados de prevalência mundial do HMI variam, de 2,8% a 44%, que se refletem nas diferenças dos critérios diagnósticos e nas condições de saúde bucal dos países estudados (Hernandez, Boj e Espasa, 2016; Schwendicke *et al.*, 2017).

No Brasil, os estudos mostram uma prevalência entre 13,48% e 28,7%, com diferenças significativas entre as regiões e a população apresentadas (Silva *et al.*, 2020; Reis *et al.*, 2021).

Estudos recentes indicam uma prevalência no país, que varia entre diferentes regiões e contextos socioeconômicos. Um estudo realizado por Silva *et al.* (2020) em uma amostra de 437 crianças entre 7 e 14 anos encontrou uma prevalência de 13,48%, com a maioria dos casos sendo classificados como leves (77,4%) e uma menor proporção de casos graves (22,6%). No entanto, essa taxa pode ser influenciada pela variação dos critérios diagnósticos utilizados nos estudos.

Por outro lado, Reis *et al.* (2021) identificaram uma prevalência mais elevada de 28,7% em um estudo com 450 crianças de oito anos, destacando uma diferença significativa de 15,22% em relação aos resultados de Silva *et al.* (2020). Esse estudo também sugeriu que a HMI é mais prevalente entre meninos, com os molares superiores sendo mais afetados. A discrepância entre esses estudos evidencia a necessidade de mais pesquisas no Brasil para melhor compreensão da extensão da HMI e seus fatores associados, especialmente em relação à cárie dentária, como observado no estudo de Bonzanini *et al.* (2021), que concluiu que crianças com HMI apresentavam maior propensão a desenvolver lesões de cárie.

Devido a discrepância de alguns autores é possível surgir que a média da prevalência no Brasil é 21%, cerca de 8 % a mais que a média global, entretanto, países onde a população é grande e/ou com extenso território tem maior número de casos do que a média.

É importante destacar que a falta de conhecimento sobre a HMI entre os cirurgiões-dentistas pode levar ao diagnóstico equivocado, confundindo-a com lesões de cárie (Martins, Silva e Abrantes, 2021). Isso reforça a necessidade de maior capacitação dos profissionais de odontologia e a padronização dos critérios diagnósticos, como os estabelecidos pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD), para uma melhor identificação e manejo da HMI (Weerheijm *et al.*, 2003).

## CONCLUSÃO

Após revisar a literatura, concluiu-se que a HMI possui etiologia desconhecida, com múltiplos fatores (ambientais, epigenéticos e genéticos) contribuindo para seu desenvolvimento, sem um determinante específico.

As características clínicas da HMI incluem alterações na translucidez do esmalte, com opacidades demarcadas, assimétricas, bordas definidas, variando da cor branco-creme à amarelo acastanhada, esmalte frágil, suscetível às fraturas, favorecendo o desenvolvimento de lesões de cárie, e hipersensibilidade dentinária.

A prevalência média global da HMI é de 13,1%, acometendo 878 milhões de pessoas e no Brasil varia de 13,48 a 28,7%.

## REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, C. M. *et al.* Molar incisor hypomineralization (MIH): case report and restorative treatment follow-up. **Rev Assoc Paul Cir Dent.** v.68, n.4, p.346-50, 2014.
- BONZANINI, L. I. L. *et al.* Molar- incisor hypomineralization and dental caries: A hierarchical approach in population- based study. **Braz Dent J [Internet].** v.32, n.6, p.74–82, 2021. Available from: <https://doi.org/10.1590/0103-6440202104511>
- BUSSANELI, D. G. *et al.* Molar-incisor hypomineralisation: an updated view for aetiology 20 years later. **Eur Arch Paediatr Dent.** v.23, n.1, p.193-198, 2022. doi:10.1007/s40368-021-00659-6
- DALY, D.; WALDRON, J. M. Molar incisor hypomineralisation: clinical management of the young patient. **J of the Irish Dental Association.** v.55, n.2, p.83-86, 2009.
- ELFRINK, M. E. *et al.* Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. **J Dent Res.** v.91, n.6, p.551-5, 2012.
- GAROT, E. *et al.* An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. **Eur Arch Paediatr Dent.** v.23, n.1, p.23-38, 2023. doi:10.1007/s40368-021-00646-x
- GHANIM, A. *et al.* Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. **European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry**, v.18, n.4, p.225–242.10, 2017. doi:10.1007/s40368-017-0293-9. 2017.

- HERNANDEZ, M.; BOJ, J.R.; ESPASA, E. Do we really know the prevalence of MIH? The **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**. v.40, n.4, p.259-263, 2016
- JALEVIK, B.; NORÉN, J.G. Enamel hypomineralization of permanent first molar. A morphological study and survey of possible aetiological factors. **Int J Paediatr Dent** v.10, n.4 p.278-289, 2001.
- JEREMIAS, F. *et al.* Family-Based Genetic Association for Molar-Incisor Hypomineralization. **Caries Res**. v.50, n.3, p.310-318, 2016. doi:10.1159/000445726
- JEREMIAS F., *et al.* Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. **Arch Oral Biol**. v.58, n.10, p.1434-1442, 2013. doi:10.1016/j.archoralbio.2013.05.005
- KOCH G. *et al.* Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. **Community Dentistry Oral Epidemiology** v.15, n.15, p.279-285, 1987.
- LYGIDAKIS, N. A. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): a systematic review. **Eur Arch Paediatr Dent** v.11, p.67-74, 2010.
- LYGIDAKIS, N.A. *et al.* Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. **Eur Arch Paediatr Dent**. v.23, n.1, p.3-21, 2022. doi: 10.1007/s40368-021-00668-5
- MARTINS, M. R. S.; SILVA, I. L. I.; ABRANTES, R. M. Hipomineralização molar-incisivo: a importância do diagnóstico diferencial para instituir tratamento adequado aos pacientes acometidos por esta condição. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, pág. e432101018801, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.18801. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18801>. Acesso em: 12 out. 2023
- MEJARE, I.; BERGMAN, E.; GRINDEFJORD, M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. **Int J Paediatr Dent** v.15, p.20-28, 2005.
- REIS, P. P. G. *et al.* Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in Brazilian children. **Pediatric dentistry**. v.43, n.4, p.270-275, 2021.
- SCHWENDICKE, F. *et al.* Global burden of molar incisor hypomineralization. **Journal of Dentistry**. v.68, n.2018, p.10-18. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.dent.2017.12.002>
- SILVA, M. J. *et al.* Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. **Community Dent Oral Epidemiol**. v.44, n.4, p.342-353, 2016. doi:10.1111/cdoe.12229
- SILVA, F. M. F. D. *et al.* Defining the of molar incisor hypomineralization in Brazil. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada- APESB**. v.20, n.5146, p.1983-4632, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/pboci.2020.021>
- TEIXEIRA, R. J. P. B. *et al.* Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. **International Journal OF Paediatric Dentistry**. v.28, n.2. p.198-206, 2018. doi: 10.1111/ipd.12327.
- VAN AMERONGEN W. E; KREULEN C. M. Cheese molar: a pilot study of the etiology of hypocalcifications in first permanent molars. **ASDC J Dent Child**. v.62, p.288-289, 1995.
- WEERHEIJM, K.L. *et al.* Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens. **Eur J Paediatr Dent**. v.4, n.3, p.110-3, 2003. PMID: 14529329.
- WEERHEIJM, K.L.; JÄLEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar-incisor hypomineralisation. **Caries Res**. v.35, n.5, p.390-1, 2001. doi: 10.1159/000047479. PMID: 11641576.
- WEERHEIJM, K. L. Molar incisor hypomineralisation (MIH). **Eur J Paediatr Dent**. v.4, n.3, p.114-20, 2003 PMID: 14529330.