

**STÉPHANIE MARIA DO NASCIMENTO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO  
(HMI) E O PADRÃO DE CRESCIMENTO FACIAL**

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Odontologia  
Belo Horizonte  
2025**

**STÉPHANIE MARIA DO NASCIMENTO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO  
(HMI) E O PADRÃO DE CRESCIMENTO FACIAL**

.

Projeto de pesquisa apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais - CEP-UFMG, nível Especialização.

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado

**Belo Horizonte  
2025**

## RESUMO

O esmalte dentário é considerado um tecido altamente mineralizado e que possui origem oriunda das células ameloblásticas, cujo processo biológico de desenvolvimento apresenta uma sensibilidade metabólica significativa. Caso ocorram distúrbios seja de origem genética, ambiental e/ou sistêmica, durante as fases de formação e maturação do esmalte, acarretará em alterações destas células e, em consequência disso, surgirão os Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte. Um desses defeitos é a Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI), que afeta pelo menos um primeiro molar permanente, e pode ou não acometer os incisivos permanentes. As abordagens de tratamento são amplas, podendo ser multidisciplinar de acordo com cada grau de severidade, a exemplo da necessidade da Ortodontia nos casos envolvendo extrações, onde deverá ser realizado por um Ortodontista o diagnóstico da condição oclusal e das demais características ortodônticas do paciente, como o crescimento e o desenvolvimento. No que diz respeito à associação da presença de HMI com o padrão de crescimento facial, não foram encontrados trabalhos que avaliassem se a presença de HMI pode estar associada a um determinado padrão de crescimento facial. Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho será avaliar a associação da Hipomineralização Molar-Incisivo com o padrão de crescimento facial. Será realizada a análise de documentações ortodônticas, bem como análise de fotografias e telerradiografias (medidas cefalométricas) dos pacientes da Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O projeto será submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais.

**Palavras-Chave:** hipomineralização molar-incisivo. HMI. esmalte dentário. padrão de crescimento facial. perfil facial.

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1- Traçado anatômico e demarcação dos pontos cefalométricos..... | 12 |
| Figura 2- Traçado anatômico com as linhas ENA-Me e S-Go.....            | 13 |

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**COEP** – Comitê de Ética em Pesquisa

**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TALE** – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

**DDE** – Defeito de Desenvolvimento do Esmalte

**HMI** - Hipomineralização Molar-Incisivo

## SUMÁRIO

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....                      | 7  |
| 2 OBJETIVOS.....                       | 9  |
| 2.1 Objetivos Geral.....               | 9  |
| 2.2 Objetivos específicos.....         | 9  |
| 3 HIPÓTESES.....                       | 10 |
| 4 METODOLOGIA.....                     | 11 |
| 4.1 Procedimentos éticos e legais..... | 11 |
| 4.2 Desenho de estudo.....             | 11 |
| 4.3 Critérios de elegibilidade.....    | 11 |
| 4.3.1 Critérios de inclusão.....       | 11 |
| 4.3.2 Critérios de exclusão.....       | 11 |
| 4.4 Plano amostral.....                | 11 |
| 4.4.1 Seleção Amostral.....            | 11 |
| 4.4.2 Cálculo Amostral.....            | 11 |
| 4.5 Análises de dados.....             | 13 |
| 5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....        | 14 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....        | 15 |

## 1 INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é considerado um tecido altamente mineralizado e que possui origem oriunda das células ameloblásticas, cujo processo biológico de desenvolvimento apresenta uma sensibilidade metabólica significativa. (SOUZA et al., 2009; NISHIO, C., 2008). Com isso, caso ocorram distúrbios seja de origem genética, ambiental e/ou sistêmica, durante as fases de formação e maturação do esmalte, acarretará em alterações destas células e, em consequência disso, surgirão os Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte (DDEs). (AMERICANO, G.C.A., 2024; LOPES, B.K.B., 2022)

Dentre os diversos Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte (DDEs) existentes, a Hipomineralização Molar Incisivo (HMI) se caracteriza como um defeito qualitativo do desenvolvimento do esmalte (PASCHOAL et al., 2025), apresentando clinicamente espessura normal porém, com alteração na translucidez e opacidades bem demarcadas. Essas opacidades podem variar da coloração branco-creme a amarelo-amarronzado ou acastanhado. (RODRIGUES et al., 2023; LOPES, B.K.B., 2022; TEIXEIRA, T.P.S., 2022; HANAN, S.A; FARIAS, A.L; PINTO, L.S., 2022; ASSUNÇÃO et al., 2014; WEERHEIJMA, K.L.; JALEVIKB, B; ALALUUSUA, S., 2001).

A HMI afeta pelo menos um primeiro molar permanente, e pode ou não acometer os incisivos permanentes. (GUERRA, et al., 2024; ALZAHRAI, A.Y; ALAMOUDI, N.M.H; MELIGY, O.A.E.S., 2023; HANAN, S.A; FARIAS, A.L; PINTO, L.S., 2022). Em alguns casos, o defeito pode ocorrer nos segundos molares decíduos e/ou pontas de cúspide dos caninos e pré-molares. (RODRIGUES et al., 2023; TEIXEIRA, T.P.S., 2022) Já a etiologia da HMI, ainda é bastante discutida, a literatura aponta como uma condição multifatorial, que envolve fatores de origem ambiental, sistêmica e genética (AMERICANO, G.C.A., 2024; TEIXEIRA, T.P.S., 2022; HANAN, S.A; FARIAS, A.L; PINTO, L.S., 2022; ASSUNÇÃO et al., 2014; COSTA-SILVA et al., 2010).

A HMI representa uma condição de saúde que pode afetar a qualidade de vida do paciente, comprometendo a estética e função (PASCHOAL et al., 2025; ALZAHRAI, A.Y; ALAMOUDI, N.M.H; MELIGY, O.A.E.S., 2023), a depender do grau de severidade da HMI. Diversas são as modalidades de tratamento e que envolvem abordagens multidisciplinares, a exemplo da Ortodontia, principalmente nos casos mais severos envolvendo extrações de dentes que obtiveram insucesso de tratamentos odontológicos anteriores. A tomada de decisão do procedimento de extração, deve ser em conjunto com o Ortodontista (PASCHOAL et al., 2025),

que empregará a extração juntamente com o tratamento ortodôntico, por meio de um diagnóstico da condição oclusal e das demais características ortodônticas do paciente, como o crescimento e o desenvolvimento (LOPES, B.K.B., 2022).

Apenas 1 trabalho encontrado na literatura investigou a associação entre a presença de HMI e o padrão de crescimento facial. De acordo com o estudo de LOPES, B.K.B., 2022, foi avaliado o tipo morfológico facial de 73 pacientes com HMI, sendo que 32 (43,8%) pacientes apresentavam o tipo morfológico mesofacial, 32 (43,8%) apresentavam o tipo morfológico dolicofacial e 9 (12,3%) apresentavam o tipo morfológico braquifacial. No entanto, não foi possível determinar se o padrão de crescimento facial e a presença de HMI estão associadas.

Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho é avaliar a existência de associação entre a presença de HMI e o padrão de crescimento facial por meio de documentações ortodônticas de pacientes tratados na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFMG.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Avaliar a associação da Hipomineralização Molar-Incisivo com o padrão de crescimento facial.

### 2.2 Objetivos específicos

- Verificar nos pacientes que apresentam HMI qual o padrão de crescimento facial é o mais prevalente;
- Determinar a prevalência de HMI na amostra estudada;
- Classificar o padrão de crescimento facial dos indivíduos da amostra por meio de análise cefalométrica;
- Comparar a frequência de HMI entre os diferentes padrões de crescimento facial (horizontal, vertical e equilibrado);
- Investigar se existe associação estatisticamente significativa entre a presença de HMI e o padrão de crescimento facial;
- Avaliar possíveis fatores de confusão (como sexo e idade) que possam interferir na relação entre HMI e padrão de crescimento facial.

### **3 HIPÓTESES**

- A seguinte hipótese de nulidade ( $H_0$ ) será testada: não existe associação entre HMI e o padrão de crescimento facial.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Procedimentos éticos e legais**

O projeto será submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais.

### **4.2 Desenho do estudo**

Para atingir os objetivos propostos por este trabalho, será realizado um estudo retrospectivo do tipo observacional transversal. Os pacientes da amostra serão distribuídos em 2 grupos, sendo o grupo experimental formado por pacientes com a presença de HMI e o grupo controle composto por pacientes sem a presença de HMI. O padrão de crescimento facial será comparado entre os 2 grupos.

### **4.3 Critérios de elegibilidade**

#### **4.3.1 Critérios de inclusão**

- a) Documentações ortodônticas de pacientes com idades entre 8 a 25 anos;

#### **4.3.2 Critérios de exclusão**

- a) Pacientes com anomalias ou deformidades craniofaciais que possam ser identificadas nas documentações ortodônticas;
- b) Pacientes com déficits cognitivos relatados pelos pais na ficha de anamnese que consta na pasta de documentação ortodôntica.

### **4.4 Plano Amostral**

#### **4.4.1. Seleção da amostra**

As documentações ortodônticas serão selecionadas no arquivo da clínica 8 da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (FAO UFMG).

#### **4.4.2 Cálculo Amostral**

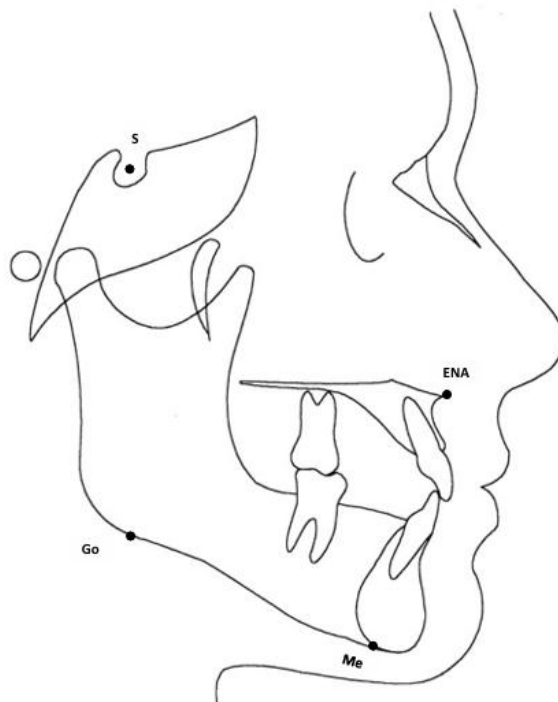
Para determinar o número mínimo de pacientes nos grupos experimental e controle será realizado o cálculo amostral considerando o nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%, um  $\beta$  de 20%, um poder do teste ( $1 - \beta$ ) de 80% e o tamanho do efeito esperado que representa a diferença mínima relevante entre os grupos.

Com a finalidade de determinar o padrão de crescimento facial dos grupos estudados, telerradiografias em norma lateral, que fazem parte da documentação ortodôntica dos pacientes, serão avaliadas. Uma folha de papel “ultraphan” de 0,07 mm de espessura e 17,5 cm x 17,5 cm será adaptada em cada telerradiografia. O traçado anatômico e a demarcação dos pontos cefalométricos de interesse serão efetuados manualmente pela autora do trabalho com lapiseira de 0,5 mm, sobre um negatoscópio em sala escurecida.

Para o traçado anatômico serão delimitadas as seguintes estruturas anatômicas: perfil mole, perfil do osso frontal e dos ossos nasais, contorno da sela túrcica, contorno do meato acústico externo, clívus do osso esfenóide, clívus do osso occipital, limite pósterio-inferior da cavidade orbitária, maxila, mandíbula e fissura pterigomaxilar. Para todas as estruturas bilaterais foi efetuado o traçado médio.

Os seguintes pontos de referência anatômicos de interesse para o trabalho serão demarcados: ENA (espinha nasal anterior): ponto anterior da espinha nasal anterior; Me (mentoniano): ponto inferior da sínfise mentoniana; S (sela túrcica): ponto central da sela túrcica e Go (gônio): ponto determinado pela intersecção da bissetriz do ângulo formado pelas tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula.

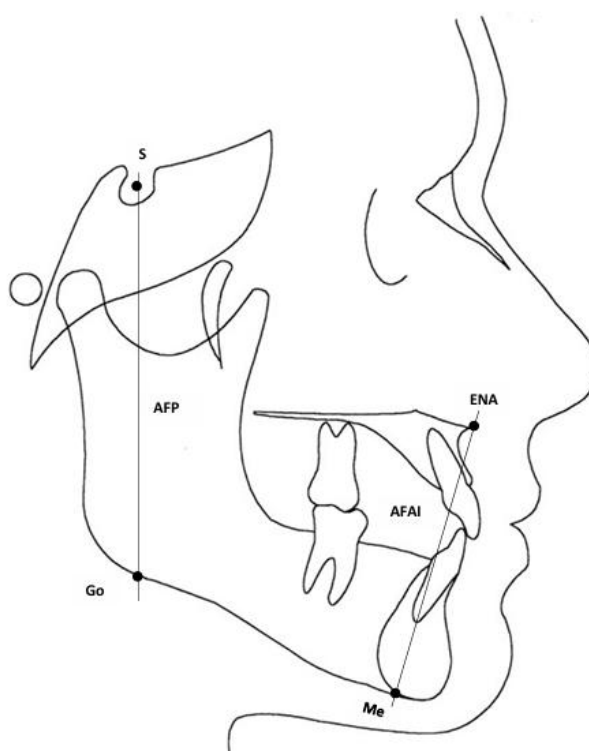
Figura 1 - Traçado anatômico e demarcação dos pontos cefalométricos



Fonte: elaborado pela autora, 2025

As seguintes linhas serão traçadas para determinar o padrão de crescimento facial dos pacientes: ENA-Me – Altura Facial Ântero-Inferior (AFAI) e S-Go – Altura Facial Posterior (AFP). A razão entre a AFAI e AFP será o parâmetro utilizado para classificar os pacientes com padrão de crescimento vertical, horizontal ou equilibrado. Assim sendo, os maiores quocientes desta razão serão classificados como pacientes com padrão de crescimento vertical, os menores quocientes serão classificados como pacientes com padrão de crescimento horizontal e os quocientes intermediários serão classificados como pacientes com padrão de crescimento equilibrado.

Figura 2 - Traçado anatômico com as linhas ENA-Me e S-Go



Fonte: elaborado pela autora, 2025

#### 4.5 Análise de dados

Os dados desta pesquisa serão analisados de forma descritiva e analítica. Para a avaliação da associação entre o padrão de crescimento facial e a presença de HMI será realizado o teste do qui-quadrado em uma tabela de contingência 3 x 2. Todos os testes estatísticos serão realizados com o programa *Statistica*<sup>1</sup> e os resultados serão considerados estatisticamente significantes para  $p < 0,05$ .

<sup>1</sup> Statistica for Windows – release 6.0 – Copyright Statsoft, Inc. 2001.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PASCHOAL, M.A.B; ANDRADE-MAIA, G; CRISTINE SILVA, L; NOGUEIRA, A.F; MIRANDA, F; GARIB, D. Developmental enamel defects: a must-know for orthodontic practice. **Dental Press J Orthod.** 2025;30(2):e25spe2.

ALZHRANI, A.Y.; ALAMOUDI, N.M.H.; EL MELIGY, O.A.E.S. Contemporary Understanding of the Etiology and Management of Molar Incisor Hypomineralization: A Literature Review. *Dent. J.* 2023, 11, 157. <https://doi.org/10.3390/dj11070157>

WEERHEIJM, K. L.; JÄLEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res*, v. 35, n. 5, p. 390-1, 2001. ISSN 0008-6568. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11641576> >.

RODRIGUES, K.S; SARMENTO, M.F..V; FRANCO, A.L.M.M; CARVALHO, F.M; SILVA, F.M.F; MAGNO, M.B. Aspectos clínicos, pré-, peri- e pós-natais e genética familiar em hipomineralização molar-incisivo - relato de caso. **Revista Ciências e Odontologia.** 2023, 7 (2) P. 105-114. Disponível em: <<https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/3800/2310> >

TEIXEIRA, T.P.S. Análise da influência genética no desenvolvimento da Hipomineralização Molar Incisivo: uma revisão de escopo. 2022. 51 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2022.

LOPES, B.K.B. Prevalência, caracterização da Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) em pacientes com necessidade de tratamento ortodôntico e avaliação das características faciais, ósseas e dentárias dos pacientes acometidos. 2022. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2022.

HANAN, S.A; FARIAS, A.L; PINTO, L.S. Molar Incisor Hypomineralization in adolescents and adults and its association with facial profile and occlusion. **Clinical Oral Investigations** (2023) 27:1243–1253. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36322153/> >.

AMERICANO, G.C.A. Distúrbios irruptivos e defeitos de desenvolvimento do esmalte: uma revisão de escopo. 2024. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2024.

ASSUNÇÃO, C.M; GIRELLI, V; SARTI, C.S; FERREIRA, E.S; ARAUJO, F.B, RODRIGUES, J.A. Hipomineralização de molar-incisivo (HMI): relato de caso e acompanhamento de tratamento restaurador. **Rev Assoc Paul Cir Dent** 2014;68(4):346-50. Disponível em: < [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-52762014000400013](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-52762014000400013)>

NISHIO, C. Formação do esmalte dentário, novas descobertas, novos horizontes. **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial**. Maringá, v. 13, n. 4, p. 17-18, jul./ago. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpress/a/q8ScJtWRB3PGz8Jz6PXtR3d/>>.

SOUZA, J.B; RODRIGUES, P.C.F; LOPES, L.G; GUILHERME, A.S; FREITAS, G.C; MOREIRA, F.C.L. Hipoplasia do esmalte: tratamento restaurador estético. **Revista Odontológica do Brasil Central**. 2009. Disponível em: <(PDF) [Hipoplasia do esmalte: tratamento restaurador estético](#)>.

GUERRA, B.M.S; JORGE, R.C; REIS, P.P.G; MACHADO, G.F; FIDALGO, T.K.S; SOVIERO, V.M. Prevalence of molar incisor hypomineralization and demands for treatment according to the severity of its clinical manifestation. **Research Square**. 2024. Disponível em: < [Prevalence of molar incisor hypomineralization and demands for treatment according to the severity of its clinical manifestation. | Research Square](#) >.

COSTA-SILVA, C.M; JEREMIAS, F; SOUZA, J.F; CORDEIRO, R.C.L; SANTOS-PINTO, L; ZUANON, A.G.C. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. **International Journal of Pediatric Dentistry**. 2010; 20: 426–434. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20738434/> >.