

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PAULO TAVARES MENDONÇA NETO
RAFAEL VRIJDAGS CALADO

**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PARÂMETROS ORTODÔNTICOS,
ANTROPOMÉTRICOS E CÁRIE DENTÁRIA COM QUEBRAS DE TECIDOS
DENTÁRIOS PREDISPOSTOS POR HIPOMINERALIZAÇÃO**



MACEIÓ-AL
2022-2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PAULO TAVARES MENDONÇA NETO
RAFAEL VRIJDAGS CALADO



**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PARÂMETROS ORTODÔNTICOS,
ANTROPOMÉTRICOS E CÁRIE DENTÁRIA COM QUEBRAS DE TECIDOS
DENTÁRIOS PREDISPOSTOS POR HIPOMINERALIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para conclusão do
curso de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Valdeci Elias dos Santos Júnior

SCIENTIA AD SAPIENTIAM

MACEIÓ-AL

2022-2

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

M539a Mendonça Neto, Paulo Tavares.

Análise da associação entre parâmetros ortodônticos, antropométricos e cárie dentária com quebras de tecidos dentários predispostos por hipomineralização / Paulo Tavares Mendonça Neto, Rafael Vrijdags Calado. – 2022.

25 f. : il.

Orientador: Valdeci Elias dos Santos Júnior.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia. Maceió, 2022 .

Bibliografia: f. 23-25.

1. Hipomineralização. 2. Fraturas dos dentes. 3. Cárie dentária. I. Calado, Rafael Vrijdags. II. Título.

CDU: 616.314

AGRADECIMENTOS DO TCC

Gostaríamos de dedicar esta seção para expressar nossa profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso deste trabalho.

Eu, Rafael, não poderia começar agradecendo de outra forma senão mencionando minha mãe, Josete Vrijdags, e meu pai, Cláudio Calado, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e me amando incondicionalmente em cada fase da minha vida, especialmente durante essa jornada acadêmica. Sou imensamente grato por tudo que fizeram por mim.

Não posso deixar de mencionar meu irmão, Gabriel, que sempre me incentivou a superar os meus limites, me dando a força necessária para continuar em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. E Gyulia, que além de todo amor e apoio, compartilhou comigo dicas preciosas tanto na escrita quanto na elaboração dos dados.

E não poderia me esquecer de toda a minha família, que sempre me deu o exemplo e o incentivo necessários para crescer e evoluir. Todos vocês contribuíram de forma significativa para o meu sucesso acadêmico e profissional, e por isso sou profundamente grato.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos vocês que foram parte fundamental na minha jornada acadêmica e pessoal. Hoje, com muita emoção, finalmente concluo meu TCC, e essa conquista não seria possível sem o apoio e amor que recebi de cada um de vocês.

A todos vocês, meu muito obrigado! Que essa conquista seja apenas o início de uma longa jornada de sucesso e realização. Sei que posso contar com o amor e o apoio de cada um de vocês, sempre!

Eu, Paulo, em primeiro lugar agradeço ao meu pai, Mozart, minha maior inspiração acadêmica, por sempre ter me encorajado a buscar meus sonhos e me incentivar a nunca desistir. Suas palavras e conselhos foram fundamentais para que eu persistisse nos momentos mais difíceis e me mantivesse focado em meus objetivos.

A minha mãe, Sávyá, que sempre me acolheu com tanto amor e carinho, me dando forças para superar as adversidades, sempre me incentivando a seguir em frente e nunca desistir dos meus sonhos. Sua compreensão e apoio incondicional foram fundamentais para que eu pudesse enfrentar os desafios da vida com coragem e determinação.

A minha irmã, Maria, que sempre esteve ao meu lado, me ouvindo e conversando comigo nos momentos mais difíceis me dando forças para continuar lutando. Sua presença foi essencial para que eu pudesse superar as dificuldades com tranquilidade e confiança.

A minha namorada, Joana, que me apoiou e amou incondicionalmente, me ajudando a superar qualquer problema. Sua presença foi fundamental para que eu pudesse encontrar a força e o equilíbrio necessários para seguir em frente, mesmo nos momentos mais complicados.

Aos meus avós Paulo e Sônia, que são os grandes amores da minha vida, agradeço pelo amor incondicional que sempre me deram. Se hoje concluo esse TCC, é para honrar a trajetória de vida deles, que tanto me inspiram e me motivam a ser uma pessoa melhor.

Por fim, agradeço ao meu primo Pablo, meu irmão distante, que sempre torceu pelo meu sucesso, assim como eu torço pelo dele.

Não podemos deixar de expressar nossa gratidão ao nosso orientador, Valdeci Elias dos Santos Júnior, por sua orientação competente, apoio inestimável, sugestões valiosas e incentivo constante, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, mas não menos importante, agradecemos ao Gustavo Porto, que também fez parte da pesquisa, por sua ajuda fundamental e contribuição significativa para o sucesso deste trabalho.

A todos vocês, minha eterna gratidão e apreço. Vocês fizeram parte dessa jornada e foram responsáveis por torná-la ainda mais significativa e inesquecível. Obrigado por fazerem parte da minha história e por terem contribuído para essa conquista tão importante em minha vida.

- Rafael Vrijdags Calado & Paulo Tavares

SUMÁRIO

MANUSCRITO	6
PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO	7
RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
METODOLOGIA	11
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

MANUSCRITO

Análise da associação entre parâmetros ortodônticos, antropométricos e cárie dentária com quebras de tecidos dentários predispostos por hipomineralização

Analysis of the association between orthodontic and anthropometric parameters and dental caries with breakdown of dental tissues predisposed by hypomineralization

Valdeci Elias dos **Santos Júnior**

Professor Doutor Associado¹

valdeciodonto@gmail.com

Rafael Vrijdags **Calado**

Graduando em Odontologia¹

rafael.calado@foufal.ufal.br

Paulo Tavares **Mendonça Neto**

Graduando em Odontologia¹

paulo.neto@foufal.ufal.br

¹ Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, FOUFAL

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Valdeci Elias dos Santos Júnior

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, FOUFAL

Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, 57072-900 Maceió, Alagoas,
Brasil.

Telefone: +55 82 32141162

RESUMO

Introdução: Hipomineralização é uma anomalia estrutural qualitativa do desenvolvimento do esmalte dentário que predispõe a fratura tecidual dentária pós-eruptiva. **Objetivo:** Analisar a associação de fraturas de tecido dentário relacionada à hipomineralização e sua associação entre dados antropométricos, ortodônticos e de cárie dentária. **Método:** Foi realizado um estudo transversal com 313 crianças de 6 a 10 anos. Os dados foram coletados por meio de exames clínicos levando em consideração critérios da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) para o diagnóstico de hipomineralizações. Análise dos biotipos faciais foram coletadas assim como dados relacionados ao peso e altura. Os dados ortodônticos foram coletados quanto a classificação de Angle e maloclusões. O diagnóstico da cárie dentária foi guiado pelos parâmetros relativos ao ICDAS II (*International Caries Detection and Assessment System*). A análise estatística envolveu análise descritiva, teste exato de Fisher e teste qui-quadrado. **Resultados:** 35,8% das crianças possuíam hipomineralização em dentes decíduos ou permanentes. 23,3% possuíam quebra pós-eruptiva precedidas por hipomineralizações (QPEH). As análises indicaram que o peso, altura, biotipo facial e maloclusões não estão significativamente associados com QPEH. No entanto, a cárie dentária foi associada à presença de hipomineralização ($p < 0,001$) e a quebras em dentes decíduos ($p < 0,001$), associações essas não verificadas para dentes permanentes. **Conclusão:** Foi verificada a associação entre cárie dentária, hipomineralização e QPEH para dentes decíduos, não sendo verificado para dentes permanentes. Parâmetros ortodônticos e antropométricos não estiveram associados a QPEH. **Palavras-chave:** Hipomineralização do esmalte dentário; Cárie dentária; Opacidade demarcada; Quebra pós-eruptiva; Prevalência.

ABSTRACT

Background: Hypomineralization is a qualitative structural anomaly in the development of dental enamel that predisposes to post-eruptive dental tissue fracture. Purpose: To analyze the association of dental tissue fractures related to hypomineralization and its association with anthropometric, orthodontic and dental caries data. **Method:** A cross-sectional study was carried out with 313 children aged 6 to 10 years. Data were collected through clinical examinations taking into account the criteria of the European Academy of Pediatric Dentistry (EAPD) for the diagnosis of hypomineralization. Analysis of facial biotypes were collected as well as data related to weight and height. Orthodontic data were collected regarding Angle's classification and malocclusions. The diagnosis of dental caries was guided by parameters related to ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System). Statistical analysis involved descriptive analysis, Fisher's exact test and chi-square test. **Results:** 35.8% of children had hypomineralization in deciduous or permanent teeth. 23.3% had post-eruptive break preceded by hypomineralization (BPEH). Analyzes indicated that weight, height, biotypofacial and malocclusions are not significantly associated with BPEH. However, it was verified that dental caries is associated with the presence of hypomineralization ($p < 0.001$) and breakage in deciduous teeth ($p < 0.001$), associations not verified for permanent teeth. **Conclusion:** The association between dental caries, hypomineralization and QPEH was verified for deciduous teeth, the same not being verified for permanent teeth. Orthodontic and anthropometric parameters were not associated with QPEH. **Keywords:** Dental enamel hypomineralization; Dental caries; Demarcated opacity; Post-eruptive breakdown; Prevalence.

INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é formado durante o período gestacional e a primeira infância, em um processo chamado amelogênese. Esse tecido pode sofrer defeitos durante a calcificação inicial ou no decorrer da maturação devido a vários distúrbios fisiopatológicos diferentes, como problemas cardiovasculares, pulmonares ou mesmo febre (ELFRINK et al., 2012; JUNIOR et al., 2021). Tais defeitos incluem a formação de esmalte hipomineralizado com alto teor de carbono (C), e baixo teor de fósforo (P) e cálcio (Ca), o que faz com que eles tenham propriedades mecânicas, como valores de dureza, significativamente menores, do que dentes não afetados (FAGRELL et al., 2010; MAHONEY et al., 2004). Sendo, portanto, um fator de risco para cárie, quebras pós-eruptivas de tecidos dentários, dor e hipersensibilidade dentária (ELHENNAWY; SCHWENDICKE, 2016).

Ademais, sugere-se que a cor da lesão hipomineralizada e forças mastigatórias estejam relacionadas com um maior risco de quebra pós-eruptiva precedidas por hipomineralizações (QPEH) (WEERHEIJM; JÄLEVIK; ALALUUSUA, 2001). No entanto, a literatura ainda carece de evidências em relação a outras variáveis que possam contribuir para tal desfecho, principalmente relacionadas ao aumento de força sobre o local afetado. Por conta disso, é importante analisar a morfologia craniofacial, o peso e a altura visto que tais dados antropométricos influenciam a intensidade da força mastigatória (BRAUN et al., 1995a, 1995b). Além disso, a presença de diversos tipos de maloclusões dentárias e esqueléticas (ALAM; ALFAWZAN, 2020) é considerada um fator de risco para o desequilíbrio da oclusão dentária. Logo, o aumento de forças mastigatórias devido a esses fatores pode configurar uma predisposição aumentada para quebra de esmalte/dentina em dentes com hipomineralização.

Para o melhor do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que visa avaliar a associação entre parâmetros ortodônticos e antropométricos (peso, altura e biotipo facial) e fraturas de esmalte e/ou dentina devido à existência prévia de hipomineralização em ambas as dentições. Ademais, este estudo buscará analisar a prevalência de cárie e sua associação com hipomineralizações e QPEH. Duas hipóteses nulas foram testadas, a primeira foi a de que não há diferença entre os parâmetros antropométricos e ortodônticos e quebra pós-eruptiva de esmalte e/ou dentina. E a outra hipótese nula foi que a cárie dentária não possui associação com tais quebras ou hipomineralizações.

METODOLOGIA

Este estudo possui caráter observacional, do tipo transversal, no qual foram investigadas crianças de 6 a 10 anos de idade oriundas de escolas públicas da cidade de Maceió, localizada no Nordeste do Brasil. Este estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) sob protocolo CAAE 60297522.6.0000.5013. Este estudo seguiu os preceitos éticos da declaração de Helsinque da Associação médica mundial. O consentimento para a participação nesta pesquisa foi obtido por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) remetido aos pais e/ou responsáveis e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pela criança.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado utilizando-se o software Epi InfoTM (Centers for Disease Control and Prevention), no qual foram considerados como parâmetros: a prevalência de defeito de esmalte na população infantil mundial igual a 13,5%, segundo estudo prévio (LOPES et al., 2021), um intervalo de confiança de 99% e erro padrão de 5%. A partir desse cálculo, a amostra mínima necessária para esta investigação foi estabelecida em 310 crianças. A coleta dos dados foi realizada por dois pesquisadores previamente treinados para o diagnóstico de todas as variáveis envolvidas neste estudo por meio de um questionário estruturado. Crianças com aparelho ortodôntico fixo, fluorose dentária, amelogenese ou dentinogenese imperfeita e/ou síndromes foram excluídas dessa pesquisa devido ao potencial viés de diagnóstico.

As crianças foram medidas e pesadas para avaliar a adequação do peso e altura para a idade e gênero, para isso parâmetros do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (“LMS Parameters for Boys: Height for Age”, 2013; “LMS Parameters for Girls: Height for Age.”, 2013) e da Organização Mundial de Saúde foram utilizados (“Organização Mundial da Saúde”, 2007). Após cálculo individual e obtenção do z-escore, as crianças foram classificadas respectivamente em: (1) estatura baixa, normal ou alta; e (2) peso abaixo da média, normal ou alto para a média em relação a idade e ao gênero da criança. O tipo de padrão facial da criança, foi classificado como braquifacial, mesofacial ou dolicofacial (RICKETTS; SYSTEMS, 1982), através da análise visual das dimensões horizontais e verticais da face mediante a abordagem observacional realizada pelos pesquisadores previamente treinados.

Os parâmetros ortodônticos foram compostos por uma sequência de variáveis dependentes a seguir listada:

- Classe de Angle: Os participantes foram classificados de acordo com a relação molar em Classes I, II e III. Caso não fosse possível devido à ausência dos molares permanentes, a relação entre os caninos (chave de canino) foi utilizada para esta finalidade.
- Sobressaliência e Sobremordida: Valores entre 0 e 3 mm foram considerados normais.
- Mordida cruzada anterior e posterior: Cruzamento de pelo menos um dente na região anterior ou posterior dos segmentos das arcadas dentárias. A mordida cruzada posterior foi classificada como unilateral (direita ou esquerda) ou bilaterais.
- Mordida aberta: Ausência de contato vertical entre os dentes do arco superior e inferior, seja posterior ou anterior.
- Presença de desvio de linha média: Quando as arcadas dentárias não estiveram alinhadas conforme linha sagital mediana.

Hipomineralizações foram diagnosticadas de acordo com os critérios da Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (LYGIDAKIS et al., 2010; WEERHEIJM et al., 2003) para ambas as dentições. Tais parâmetros foram baseados na presença de opacidades demarcadas, ruptura pós-eruptiva do esmalte (restrita ao esmalte ou dentina exposta) ou restauração atípica (restaurações com forma e tamanho que não coincidem com a imagem de cárie) em dentes decíduos e permanentes. Um dente foi considerado extraído devido a prévio acometimento de defeito de esmalte quando sinais evidentes de hipomineralização fossem observados em dentes homólogos presente na boca (LYGIDAKIS et al., 2010; WEERHEIJM et al., 2003).

Para cada superfície dentária foi atribuída uma das seguintes pontuações: normal (N), opacidade demarcada (OD), quebra de esmalte pós-eruptiva (QE), quebra de dentina pós-eruptiva (QD), restauração atípica (RA) ou extraída (EXT). As opacidades demarcadas foram classificadas de acordo com sua cor em branco-creme (BC) ou amarelo-acastanhado (AC). Para análises posteriores, as superfícies dos dentes foram agrupadas como expostas a forças mastigatórias (oclusal, lingual dos molares superiores e vestibular dos molares inferiores) ou não expostas às forças mastigatórias (vestibular dos molares superiores, lingual de molares inferiores e superfícies proximais).

Caso uma superfície dentária apresentasse mais de uma característica de hipomineralização, a seguinte sequência de prioridade foi obedecida: extraído devido à

hipomineralização > restauração atípica > ruptura pós-eruptiva com exposição da dentina > ruptura do esmalte pós-eruptivo > opacidade amarelo-amarronzada > opacidade branco-creme. Em caso de dúvida sobre a severidade da hipomineralização, o examinador foi instruído a considerar a superfície estando em um nível anterior.

Para verificar quebras pós-eruptivas devido à existência prévia de hipomineralização foram combinadas as seguintes variáveis: quebra de esmalte pós-eruptiva (QE), quebra de dentina pós-eruptiva (QD), restauração atípica (RA) e extraída (EXT) para ambas as dentições.

Para a cárie dentária foram utilizados os parâmetros relativos ao ICDAS II (*International Caries Detection and Assessment System*). No qual as lesões de cárie foram classificadas em: 0. Hígido; 1. Primeira alteração visível em esmalte; 2. Mudança visual distinta no esmalte; 3. Cavitação localizada apenas em esmalte; 4. Sombreamento da dentina subjacente; 5. Cavitação em esmalte com exposição de dentina; 6. Cavitação extensa com exposição de dentina; ou ainda em: A. Ausente; X. Extraído; F. Fratura. Utilizando a classificação ICDAS II, procedeu-se ao cálculo dos índices de CPOD (Cariados, Perdidos e Obturados Permanentes) e ceod (Cariados, Extraídos e Obturados Decíduos).

Todas as crianças foram convidadas a terem seus dentes escovados na própria escola antes do exame. O exame clínico foi realizado no pátio da escola sob boa iluminação natural e com a disposição de lanternas, luvas para procedimentos, espátulas de madeira, espelhos odontológicos e gaze esterilizada caso necessário. As crianças eram posicionadas em assentos adequados disponibilizados pela instituição escolar, enquanto o pesquisador assumia uma posição em uma cadeira posicionada à sua frente, realizando a análise minuciosa de cada uma das superfícies dentárias. Os coeficientes Kappa para concordância intra-examinador foram respectivamente de $K = 0,90$ e $K=0,88$.

A coleta de dados começou em abril de 2022 e terminou em dezembro de 2022. Após a coleta de dados e a categorização das variáveis, criou-se um banco de dados para análise estatística no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 23. A distribuição normal dos dados foi verificada com o teste Kolmogorov-Smirnov. Para testar a associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste qui-quadrado ou exato de Fisher, quando as condições demandavam. A margem de erro foi de 5%, com intervalo de confiança a nível de 95%. Valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

RESULTADOS

Trezentos e treze crianças de ambos os gêneros foram analisadas. A idade média das crianças foi de $8,12 \pm 1,26$ anos. 42,2% eram do gênero masculino e 57,8% do gênero feminino. 35,8% das crianças possuíam hipomineralização em dentes decíduos ou permanentes. 74 (23,3%) crianças apresentavam ao menos uma lesão de hipomineralização em dente decíduo, sendo que 62 crianças possuíam lesões em dentes posteriores decíduos e 12 em dentes anteriores decíduos. 55 (17,6%) possuía algum tipo de hipomineralização em dentes permanentes. Desse total de crianças analisadas, 18 possuíam lesões em dentes anteriores permanentes e 49 em dentes posteriores permanentes. O número médio de dentes acometidos por hipomineralização em dentes decíduos e permanentes foi, respectivamente, $0,43 \pm 1,06$ e $0,41 \pm 1,07$. Entretanto, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre gênero e hipomineralização para ambas as dentições ($p > 0,05$).

23,3% das crianças possuíam alguma quebra tecidual, seja na dentição decídua ou permanente. Os dentes decíduos concentraram a maior parte dessas quebras (20,4%), enquanto os dentes permanentes concentraram apenas 3,5% do total. Assim como para hipomineralização, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre gênero e quebra pós-eruptiva tecidual para ambas as dentições ($p > 0,05$).

4069 dentes permanentes e 3130 dentes decíduos foram analisados, totalizando 28796 superfícies dentárias. 16 dentes decíduos apresentaram opacidade demarcada, sendo 12,5% branco-cremoso e 87,5% amarelo-acastanhado. Já na dentição permanente, 105 dentes apresentaram opacidade demarcada, 54,2% branco leitoso e 45,8% amarelo acastanhado. A cúspide de contenção cêntrica foi mais acometida por hipomineralização (69,5%) do que a cúspide de balanceio (30,5%) em molares permanentes.

78,9% das crianças possuíam ao menos uma lesão de cárie. O CPOD e ceod médio das crianças foram de $1,27 \pm 1,75$ e $2,89 \pm 2,92$. Os incisivos decíduos anteriores quando afetado pela cárie possuíam escore ICDAS 1 e 2. Os caninos entre os escores ICDAS 2-4 e os molares decíduos concentravam as lesões mais profundas, entre os escores ICDAS 4-6. Quanto aos dentes permanentes a distribuição dos escores foi similar, no entanto menos prevalente do que a dentição decídua.

Com relação aos dados antropométricos notou-se que o tipo facial mais frequente foi o mesofacial (49,2%), seguido por dolicofacial (27,5%) e braquifacial (23,3%). O peso médio das crianças foi de $31 \pm 9,41$ kg e altura de $131,73 \pm 12,41$ cm. 76% das crianças possuíam estatura normal, 2,2% apresentaram estatura baixa e 21,7% tinham estatura alta

para a idade. Com relação ao peso apresentado, 7% apresentaram-se abaixo da média, 49,5% dentro da média e 43,5% estavam acima da média para a idade. Na Tabela 1 é possível verificar que não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros antropométricos (tipo facial, peso e altura) e quebra pós-eruptiva ($p>0.05$).

Quanto à classificação de Angle foi possível verificar que 59,1% encontram-se em Classe I, 28,1% em Classe II e 8,3% em Classe III. Em 4,5% da amostra não foi possível estabelecer a chave de oclusão de Angle, seja pela ausência de molares permanentes ou caninos. Quanto às maloclusões, foi possível verificar que a mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior, sobressalência, sobremordida, mordida aberta e desvio de linha média estiveram presentes em respectivamente 14,1%, 8,6%, 10,2%, 22,4%, 15,3% e 9,3% das crianças.

A Tabela 1 mostra que também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a prevalência de quebras pós-eruptiva devido à hipomineralização e classificação de Angle ($p>0,05$) ou mesmo quaisquer maloclusões analisadas ($p>0,05$).

Tabela 1: Quebras pós eruptivas decorrente de prévia hipomineralização e sua relação com variáveis antropométricas e ortodônticas.

Variável	Quebras (dentes decíduos e permanentes)		Total	Valor de p
	Não	Sim		
Tipo Facial	n	n	n	P ⁽¹⁾ =0,283
Braquifacial	61	12	73	
Mesofacial	115	39	154	
Dolicofacial	64	22	86	
Estatutura				P ⁽²⁾ =0,485
Baixa	7	0	7	
Normal	181	57	238	
Alta	52	16	68	
Peso				P ⁽¹⁾ =0,590
Abaixo da média	16	6	22	
Na média	116	39	155	
Acima da média	108	28	136	
Classe de Angle				P ⁽¹⁾ =0,329
Classe I	141	44	185	
Classe II	70	18	88	
Classe III	17	9	26	

<hr/>				
Mordida cruzada anterior				
Ausente	210	59	269	P ⁽¹⁾ =0,151
Presente	30	14	44	
Mordida cruzada posterior				
Ausente	220	66		P ⁽¹⁾ =0,738
Presente	20	7		
Sobressalência				
Ausente	213	68	281	P ⁽¹⁾ =0,277
Presente	27	5	32	
Sobremordida				
Ausente	187	56	243	P ⁽¹⁾ =0,829
Presente	53	17	70	
Mordida Aberta				
Ausente	201	64	265	P ⁽¹⁾ =0,416
Presente	39	9	48	
Desvio de linha média				
Ausente	217	67	284	P ⁽¹⁾ =0,725
Presente	23	6	29	
<hr/>				
(1) Teste de Quiquadrado				
(2) Teste Exato de Fisher				
<hr/>				

Foi verificada associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de cárie e a prevalência de hipomineralizações em dentes decíduos ($p < 0,05$). No entanto, o mesmo não foi verificado para dentes permanentes ($p > 0,05$). No que concerne à associação entre quebra pós-eruptivas e cárie dentária, também foi observada associação estatisticamente significativa para dentes decíduos ($p < 0,05$), porém não para dentes permanentes ($p > 0,05$).

Tabela 2: Associação entre cárie dentária, hipomineralização e quebras pós-eruptivas.

Variável	Cárie dentária		Total	Valor de p	RR (IC a 95%)
	Não	Sim			
Hipomineralização em dentes decíduos	n	n	n		
Não	61	179	249	P ⁽¹⁾ =0,001*	1,24 (1,13 a 1,37)
Sim	5	68	64		

Hipomineralização em dentes permanentes						
Não	55	203	258	P ⁽¹⁾ =0,828	1,01 (0,87 a 1,17)	
Sim	11	44	55		1	
Quebras em dentes decíduos						
Não	63	186		P ⁽¹⁾ =0,001*	1	
Sim	3	61			1,27 (1,16 a 1,39)	
Quebras em dentes Permanentes						
Não	66	236	302	P ⁽²⁾ =0,129	1,27 (1,20 a 1,35)	
Sim	0	11	11		1	
(1) Teste de Quiquadrado.						(3)
(2) Teste Exato de Fisher						
(*) Associação significativa a 0,05%.						

DISCUSSÃO

A primeira hipótese nula foi sustentada pelos resultados obtidos neste estudo, visto que não foi possível verificar associação estatisticamente significativa entre parâmetros antropométricos ou ortodônticos e a quebra pós-eruptiva de esmalte e/ou dentina (Tabela 1). Assim, este estudo sugere que dados antropométricos como biotipo facial, peso, altura e parâmetros para o diagnóstico de maloclusões e classificação de Angle não são considerados fatores de risco para a ocorrência de quebras pós-eruptivas em dentes decíduos ou permanentes acometidos previamente por hipomineralização.

No que concerne à segunda hipótese nula, os resultados obtidos demonstram que esta não pode ser rejeitada em sua totalidade, visto foi observada uma associação significativa entre a prevalência de cárie e a presença de hipomineralizações, bem como a presença de quebra pós-eruptiva precedidas por hipomineralizações. No entanto, ambas as associações não foram verificadas para dentes permanentes.

Assim como estudos anteriores (CONDÒ et al., 2012; LOPES et al., 2021; SAKLY et al., 2020; SHETTY; DIXIT; KIRUBAKARAN, 2022; SOSA-SOTO et al., 2022; YI et al., 2021), os resultados do presente estudo indicam que o gênero não tem um papel estatisticamente significativo na ocorrência de hipomineralizações. No entanto, esses achados diferem de estudos realizados na Índia, como o estudo conduzido por Rai et al. (RAI et al., 2018) que relatou uma prevalência de hipomineralizações significativamente maior entre os meninos (24,8%) em comparação com as meninas (20,0%); da mesma forma, o estudo de Padavala et al. (PADAVALA; SUKUMARAN, 2018) relatou uma maior distribuição deste agravo entre o gênero masculino.

Estudos prévios sugerem que a coloração predominante em casos de hipomineralização em segundos molares decíduos é a branco-creme (GOYAL et al., 2019; MITTAL; SHARMA, 2015). Em contrapartida, neste estudo, a cor mais prevalente na dentição decídua foi a amarelo-acastanhada. A média de idade das crianças estudadas foi de $8,12 \pm 1,26$ anos, enquanto nos estudos de Goyal e Mittal (GOYAL et al., 2019; MITTAL; SHARMA, 2015) esta média foi, respectivamente, de $4,25 \pm 0,5$ e $6,45 \pm 1,46$ anos, o que indica que os dentes decíduos deste estudo estiveram mais tempo sujeitos às intempéries da cavidade oral. Uma vez que dentes acometidos por hipomineralização possuem um arcabouço tecidual mais poroso (LINDÉN; BJÖRKMAN; HATTAB, 1986), o tempo decorrido na cavidade oral poderia sugerir tal mudança de coloração. No entanto, não há evidência científica que suporte o fenômeno de mudança de coloração dentária ao

longo do tempo. Por outro lado, a cor da lesão está relacionada à sua gravidade da hipomineralização, sendo os defeitos amarelo-acastanhados mais porosos e propensos a fraturas pós-eruptivas (LYGIDAKIS et al., 2010).

Ainda em relação aos dentes decíduos, é importante ressaltar que os resultados sugerem que esses dentes são significativamente mais suscetíveis a quebras pós-eruptivas, o que pode ser explicado por apresentarem menor mineralização e microdureza em relação aos permanentes (DE MENEZES OLIVEIRA et al., 2010; HAYASHI-SAKAI et al., 2012). Além disso, a oclusão da dentição decídua e mista são mais suscetíveis a mudanças (BOURDIOL et al., 2020), e por consequência desequilíbrios condicionados ao desenvolvimento motor e maturação do sistema nervoso central (ALMOTAIRY et al., 2018). Tal desequilíbrio pode aumentar a tensão mastigatória e desgastes oclusais sobre pontos específicos da dentição, de modo a causar pontos de estresse em dentes suscetíveis a quebras pós-eruptivas, como dentes hipomineralizados. Com o primeiro e segundo levantamento da oclusão, tal período fica evidente por meio da desestabilização mandibular.

Os dados desse estudo indicam que a cúspide de trabalho em dentes posteriores foi a região mais acometida por fraturas em ambas as dentações, sugerindo que a localização desta cúspide pode ser considerada sítio de predileção para a ocorrência de quebras pós-eruptivas. Localizadas na vestibular dos dentes inferiores e na palatina dos dentes superiores, as cúspides de trabalho são as áreas mais suscetíveis a tensão, quebras e desgastes, já que as mesmas são responsáveis pela contenção cêntrica na oclusão e pela trituração dos alimentos (KARINA; LIA, 2017).

De acordo com o estudo de Araújo (ARAÚJO et al., 2016), a força de mordida está associada à massa muscular esquelética corporal, índice de massa corporal e à necessidade de tratamento ortodôntico. Com base nessas informações, este estudo buscou investigar se essas variáveis, que influenciam a força de mordida, poderiam estar associadas à ocorrência de quebra pós-eruptiva em dentes afetados pela hipomineralização. Entretanto, os nossos resultados não corroboram com tal teoria, embora a condução de estudos longitudinais seja recomendada para estabelecer uma melhor relação entre causa e efeito.

Poucos estudos avaliaram a relação entre as características morfológicas e funcionais do aparelho mastigatório em crianças e adolescentes. Um estudo conduzido por Marquezin et al. (MARQUEZIN et al., 2013) foi observado que a disfunção orofacial,

a necessidade de tratamento ortodôntico e o desempenho mastigatório tiveram uma associação estatisticamente significativa. Além disso, o aumento da força mastigatória também esteve significativamente associado a um aumento da necessidade de tratamento ortodôntico. No entanto, os dados obtidos pelo presente estudo demonstram uma não associação significativa entre maloclusões e quebras pós-eruptivas precedidas por hipomineralização.

Uma revisão sistemática conduzida por Iodice et al. (IODICE et al., 2016), apontou que indivíduos com Classe II e III apresentam alterações assimétricas nas atividades do aparelho estomatognático e por consequência um desequilíbrio na distribuição de forças oclusais. No entanto, não foi constatada, no presente estudo, uma maior prevalência de casos de quebra eruptiva nesses grupos de indivíduos. Ainda sob a perspectiva da relação entre morfologia e força mastigatória, é verificado que indivíduos com perfil facial braquifaciais possuem maior força de mastigação do que indivíduos meso e dólico faciais (SHIRAI et al., 2018), no entanto, isso não traduziu um maior risco para uma maior prevalência de quebras pós-eruptivas neste presente estudo.

Os achados do presente estudo mostram uma associação estatisticamente significativa entre cárie, hipomoneralização e quebras pós-eruptivas em dentes decíduos, entretanto tal condição não foi verificada para dentes permanentes. Isso pode ser elucidado por meio da análise da idade média das crianças inseridas nesse estudo e, por consequência, o pouco tempo de permanência da dentição mista na cavidade oral. Quando há uma deficiência na mineralização do esmalte, ele fica mais poroso e frágil, o que facilita a adesão das bactérias e a formação da placa bacteriana (AMERICANO et al., 2017). Dessa forma, a hipomineralização pode aumentar o risco de desenvolvimento de cárie dentária, uma vez que os ácidos produzidos pelas bactérias conseguem penetrar mais facilmente no esmalte enfraquecido. Além disso, a hipomineralização pode dificultar o tratamento da cárie, tornando o dente mais suscetível a novas lesões (AMERICANO et al., 2017). A hipomineralização é uma condição em que há uma deficiência na mineralização do esmalte dentário, podendo levar a uma maior suscetibilidade à cárie dentária.

Este estudo apresenta algumas limitações inerentes ao seu delineamento transversal, o que o torna incapaz de estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis estudadas. Além disso, por ter sido realizado com crianças de baixo nível socioeconômico, a alta prevalência de cárie e quebras pós-eruptivas podem ter sido

influenciadas por essa característica da população estudada. Visto posto, é importante ressaltar que o estudo é representativo de sua população e pioneiro quanto a associação entre dados antropométricos, cárie dentária, hipomineralização e quebras pós-eruptiva de tecido dental. Também se faz fundamental considerar que a avaliação da saúde bucal das crianças é influenciada por vários fatores, incluindo as suas condições socioeconômicas e psicológicas. Variáveis como bruxismo e lesões erosivas que podem influenciar na quebra pós-eruptivas não foram verificadas e, como tal, devidamente assumidas como vieses nesse estudo. Dessa forma, estudos longitudinais são necessários para relacionar os efeitos clínicos da hipomineralização, além de determinar, com maior acuidade, a associação entre o aumento de carga mastigatória e quebras pós-eruptivas.

CONCLUSÃO

- Parâmetros antropométricos e ortodônticos não foram associados a quebras pós-eruptivas em dentes com hipomineralização.
- Houve associação entre hipomineralização e lesões de cárie em dentes decíduos.
- Lesões de cárie e de quebras pós-eruptivas estiveram estatisticamente associadas em dentes decíduos, devendo-se implementar estratégias de prevenção específicas quando observado a prévia existência de hipomineralização.

REFERÊNCIAS

- ALAM, M. K.; ALFAWZAN, A. A. Maximum voluntary molar bite force in subjects with malocclusion: multifactor analysis. **Journal of International Medical Research**, v. 48, n. 10, 2020.
- ALMOTAIRY, N. et al. Development of the jaw sensorimotor control and chewing - a systematic review. **Physiology & behavior**, v. 194, p. 456–465, out. 2018.
- AMERICANO, G. C. A. et al. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 27, n. 1, p. 11–21, 2017.
- ARAÚJO, D. S. et al. Evaluation of masticatory parameters in overweight and obese children. **European journal of orthodontics**, v. 38, n. 4, p. 393–397, ago. 2016.
- BOURDIOL, P. et al. Masticatory Adaptation to Occlusal Changes. **Frontiers in physiology**, v. 11, p. 263, 2020.
- BRAUN, S. et al. A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. **The Angle Orthodontist**, v. 65, n. 5, p. 367–72, 1995a.
- BRAUN, S. et al. A study of bite force, part 2: Relationship to various cephalometric measurements. **The Angle Orthodontist**, v. 65, n. 5, p. 373–7, 1995b.
- CONDÒ, R. et al. MIH: epidemiologic clinic study in paediatric patient. **ORAL & implantology**, v. 5, n. 2–3, p. 58–69, abr. 2012.
- DE MENEZES OLIVEIRA, M. A. H. et al. Microstructure and mineral composition of dental enamel of permanent and deciduous teeth. **Microscopy research and technique**, v. 73, n. 5, p. 572–577, maio 2010.
- ELFRINK, M. E. C. et al. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. **Journal of Dental Research**, v. 91, n. 6, p. 551–555, 2012.
- ELHENNAWY, K.; SCHWENDICKE, F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. **Journal of Dentistry**, v. 55, p. 16–24, 2016.
- FAGRELL, T. G. et al. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 68, n. 4, p. 215–222, 2010.
- GOYAL, A. et al. Prevalence, defect characteristics and distribution of other phenotypes in 3- to 6-year-old children affected with Hypomineralised Second Primary Molars. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 20, n. 6, p. 585–593, 2019.
- HAYASHI-SAKAI, S. et al. Determination of fracture toughness of human permanent and primary enamel using an indentation microfracture method. **Journal of materials**

- science. Materials in medicine**, v. 23, n. 9, p. 2047–2054, set. 2012.
- IODICE, G. et al. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. **European journal of orthodontics**, v. 38, n. 6, p. 638–651, dez. 2016.
- JUNIOR, V. E. D. S. et al. Clinical and molecular disorders caused by COVID-19 during pregnancy as a potential risk for enamel defects. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 21, p. 1–5, 2021.
- KARINA, W.; LIA, C. UNIVERSIDADE IBIRAPUERA Mestrado em Odontologia. 2017.
- LINDÉN, L. Å.; BJÖRKMAN, S.; HATTAB, F. The diffusion in vitro of fluoride and chlorhexidine in the enamel of human deciduous and permanent teeth. **Archives of Oral Biology**, v. 31, n. 1, p. 33–37, 1986.
- LMS Parameters for Boys: Height for Age.**
- LMS Parameters for Girls: Height for Age.**
- LOPES, L. B. et al. The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1–20, 2021.
- LYGIDAKIS, N. et al. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an EAPD policy document. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 11, n. 2, p. 75–81, 2010.
- MAHONEY, E. K. et al. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. **Biomaterials**, v. 25, n. 20, p. 5091–5100, 2004.
- MARQUEZIN, M. C. S. et al. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. **Archives of oral biology**, v. 58, n. 3, p. 286–292, mar. 2013.
- MITTAL, N.; SHARMA, B. B. Hypomineralised second primary molars: prevalence, defect characteristics and possible association with Molar Incisor Hypomineralisation in Indian children. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 16, n. 6, p. 441–447, 2015.
- Organização Mundial da Saúde.** Disponível em: <<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/weight-for-age-5to10-years>>.
- PADAVALA, S.; SUKUMARAN, G. Molar Incisor Hypomineralization and Its Prevalence. **Contemporary clinical dentistry**, v. 9, n. Suppl 2, p. S246–S250, set. 2018.

- RAI, A. et al. Molar Incisor Hypomineralization: Prevalence and Risk Factors Among 7-9 Years Old School Children in Muradnagar, Ghaziabad. **The open dentistry journal**, v. 12, p. 714–722, 2018.
- RICKETTS, R. M.; SYSTEMS, R. M. D. **Orthodontic Diagnosis and Planning: -- Their Roles in Preventive and Rehabilitative Dentistry**. [s.l.] Rocky Mountain/Orthodontics, 1982.
- SAKLY, E. H. et al. Prevalence of molar incisor hypomineralisation among school children aged 7-12 years in Tunis, Tunisia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada**, v. 20, p. 1–8, 2020.
- SHETTY, A. J.; DIXIT, U. B.; KIRUBAKARAN, R. Prevalence of molar incisor hypomineralization in India: A systematic review and meta-analysis. **Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 40, n. 4, p. 356–367, 2022.
- SHIRAI, M. et al. Effects of gum chewing exercise on maximum bite force according to facial morphology. **Clinical and experimental dental research**, v. 4, n. 2, p. 48–51, abr. 2018.
- SOSA-SOTO, J. et al. Molar incisor hypomineralization (MIH): prevalence and degree of severity in a Mexican pediatric population living in an endemic fluorosis area. **Journal of public health dentistry**, v. 82, n. 1, p. 3–10, jan. 2022.
- WEERHEIJM, K. et al. 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**, v. 4, n. 3, p. 110–3, 2003.
- WEERHEIJM, K. L.; JÄLEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar-Incisor Hypomineralisation. **Caries Research**, v. 35, p. 390–391, 2001.
- YI, X. et al. Prevalence of MIH in children aged 12 to 15 years in Beijing, China. **Clinical oral investigations**, v. 25, n. 1, p. 355–361, jan. 2021.