



USO DE MINI-IMPLANTES PARA DISTALIZAÇÃO DE MOLARES

Matheus Harllen Gonçalves Veríssimo¹, Geovanna Caroline Brito da Silva², Maria Izabela Brandão Vasconcelos², Marina Mayanne Gonçalves Veríssimo³, Matheus Andrade Rodrigues⁴, Pablo Anisio do Carmo Macedo Rodrigues², Paulo Ricardo Elias de Melo⁵, Suzie Clara Silva Marques², Ramon Rodrigues de Lima⁶



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p1731-1751>

Artigo recebido em 16 de Julho e publicado em 06 de Setembro de 2024.

REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os mini-implantes são dispositivos de ancoragem temporária que têm recebido crescente atenção na pesquisa odontológica e ampla aceitação na prática clínica. A distalização dos molares superiores é uma estratégia excelente para tratar ou compensar más oclusões de Classe II de natureza dentoalveolar ou compensar más oclusões. **OBJETIVO:** avaliar, através de uma revisão integrativa da literatura, os principais resultados sobre o uso de mini-implantes para distalização de molares. **MATERIAIS E MÉTODOS:** este estudo apresenta uma metodologia qualitativa, com o desenvolvimento da seguinte pergunta de pesquisa: Quais os principais resultados sobre o uso de mini-implantes para distalização de molares? Foram utilizadas as bases de dados eletrônica: *U. S. National Library of Medicine (PubMed)* e *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)*, e as bibliotecas eletrônicas: *Cochrane Library* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, para pesquisar e identificar estudos que respondessem à pergunta norteadora desta revisão integrativa da literatura, com uma avaliação entre julho de 2014 a julho de 2024. Em continuidade, fez-se uso do seguinte descritor (*MeSH/DeCS*): “*Dental Implants/Implantes dentários*”; “*Molar/Dente Molar*” e a palavra-livre “*Distalization/Distalização*”, servindo como chave para a busca dos artigos científicos em cada base de dado de acordo com alguns critérios de inclusão e exclusão. **RESULTADOS:** Os mini-implantes ortodônticos, quando indicados corretamente, oferecem segurança, simplificam a mecânica ortodôntica, evitam efeitos colaterais e reduzem o tempo de tratamento, demonstrando resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II. **CONCLUSÃO:** O uso desses dispositivos tem aumentado devido ao seu papel como auxiliares na ancoragem, o que minimiza os efeitos adversos durante a distalização dos molares e contribui para resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II. Os resultados deste estudo responderam à pergunta norteadora.

Palavra-chave: Ortodontia. Implantes dentários. Dente molar

USE OF MINI-IMPLANTS FOR MOLAR DISTALIZATION

SUMMARY

INTRODUCTION: Mini-implants are temporary anchorage devices that have received increasing attention in dental research and wide acceptance in clinical practice. Dystalization of the maxillary molars is an excellent strategy to treat or compensate for Class II malocclusions of a dentoalveolar nature or to compensate for malocclusions. **OBJECTIVE:** To evaluate, through an integrative literature review, the main results on the use of mini-implants for molar distalization. **MATERIALS AND METHODS:** this study presents a qualitative methodology, with the development of the following research question: What are the main results on the use of mini-implants for molar distalization? The U.S. National Library of Medicine (PubMed) and Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS) electronic databases were used, as well as the Cochrane Library and Scientific Electronic Library Online (SciELO) to search and identify the to search and identify studies that would answer the guiding question of this integrative literature review, with an evaluation between July 2014 and July 2024. The following descriptor (MeSH/DeCS) was used: "Dental Implants"; "Molar/Molar Tooth" and the free word "Distalization/Distalização", serving as a key for the search of scientific articles in each database according to some inclusion and exclusion criteria. **RESULTS:** Orthodontic mini-implants, when correctly indicated, offer safety, simplify orthodontic mechanics, avoid side effects and reduce treatment time, demonstrating satisfactory results in the correction of Class II malocclusions. **CONCLUSION:** The use of these devices has increased due to their role as aids in anchorage, which minimizes adverse effects during molar distalization and contributes to satisfactory results in the correction of molars. Class II malocclusions. The results of this study answered the guiding question.

¹Faculdade COESP, João Pessoa/PB, Brasil.

²Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna/PB, Brasil.

³Departamento de Odontologia, Faculdade Rebouças, Campina Grande/PB, Brasil.

⁴Residente em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial – Hospital Getúlio Vargas (HGV/UPE)

⁵Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande/PB, Brasil

⁶Mestrando pelo programa de pós-graduação em saúde pública pela Universidade Estadual da Paraíba

Correspondência para/Reprint request to:

Autor principal

Matheus Harllen Gonçalves Veríssimo

Rua Prefeito Francisco Rangel, nº45, Perto da UPA,

Jardim Farias, Ingá/PB, Brasil

CEP: 58380-000,

E-mail: matheusharllen@gmail.com

Telefone: (83) 9 9103-3399

ID ORCID: 0000-0003-2845-4832



INTRODUÇÃO

Em muitos tratamentos ortodônticos, um planejamento cuidadoso da ancoragem é fundamental para assegurar o sucesso do tratamento proposto. A ancoragem ortodôntica é crucial para resistir ao deslocamento dos dentes, ou seja, para evitar movimentos indesejados ou para suportar eficazmente as forças reativas aplicadas por outros dentes ou por estruturas extrabuciais (Cancelli *et al.*, 2017).

A distalização dos molares superiores é uma estratégia excelente para tratar más oclusões de Classe II de natureza dentoalveolar ou compensar más oclusões de Classe II de natureza esquelética moderada, reduzindo assim a necessidade de extrações de pré-molares superiores (Duro; Araújo, 2021). Esta abordagem tem ganhado popularidade crescente com o uso de dispositivos que não requerem a colaboração do paciente, visando tornar os tratamentos mais previsíveis (Gazzoti *et al.*, 2019).

Esse procedimento envolve o movimento distal desses dentes sem gerar reações nos outros segmentos do arco. Métodos convencionais de ancoragem são mais complicados e podem resultar em movimentos indesejados nas unidades de reação, potencialmente causando desconforto estético e levando à insatisfação por parte do paciente (Cancelli *et al.*, 2017; Felicita *et al.*, 2024).

Os mini-implantes são dispositivos de ancoragem temporária que têm recebido crescente atenção na pesquisa odontológica e ampla aceitação na prática clínica. São utilizados para auxiliar tratamentos ortodônticos que demandam uma ancoragem estável (Kovuru *et al.*, 2023). Suas principais aplicações incluem intrusão de molares, correção de desvio de linha média, mesialização e distalização de dentes, fechamento de mordidas abertas e correção de mordida cruzada (Duro; Araújo, 2021).

As vantagens desses dispositivos incluem preservação da estética, biocompatibilidade, facilidade de instalação e remoção após o movimento ortodôntico, custo inferior em comparação aos implantes dentários e possibilidade de carga imediata (Kovuru *et al.*, 2023; Felicita *et al.*, 2024).

Este recurso está sendo cada vez mais adotado para simplificar a mecânica ortodôntica e aumentar sua previsibilidade. É o método preferido para alcançar ancoragem absoluta devido a suas vantagens clínicas, tais como custo reduzido, instalação cirúrgica simples, rápida cicatrização, necessidade mínima ou nenhuma colaboração do paciente, maior conforto e

preservação da estética. Além disso, seu tamanho reduzido facilita o planejamento preciso do local de instalação, e a ativação pode ocorrer imediatamente após a instalação (Kovuru *et al.*, 2023).

O custo acessível, o procedimento simples de colocação e remoção, a capacidade de carga imediata e a possibilidade de fixação entre as raízes têm sido fatores decisivos para o avanço desse método (Cancelli *et al.*, 2017). Outrossim, este estudo teve como objetivo avaliar, através de uma revisão integrativa da literatura, os principais resultados sobre o uso de mini-implantes para distalização de molares.

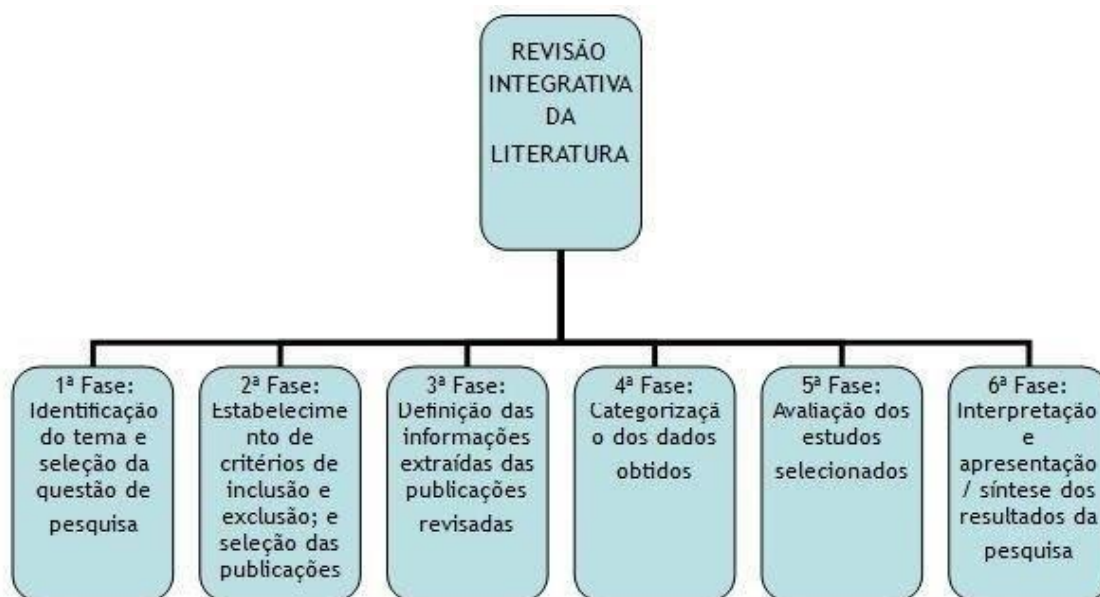
METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma metodologia qualitativa, baseada no estudo de Mendes *et al.* (2008), com o desenvolvimento da seguinte pergunta de pesquisa: Quais os principais resultados sobre o uso de mini-implantes para distalização de molares?

Foram utilizadas as bases de dados eletrônica: *U. S. National Library of Medicine (PubMed)* e *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)*, e as bibliotecas eletrônicas: *Cochrane Library* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, para pesquisar e identificar estudos que respondessem à pergunta norteadora desta revisão integrativa da literatura, com uma avaliação entre julho de 2014 a julho de 2024.

Esta revisão integrativa (Figura 1) baseou-se nas seguintes etapas:

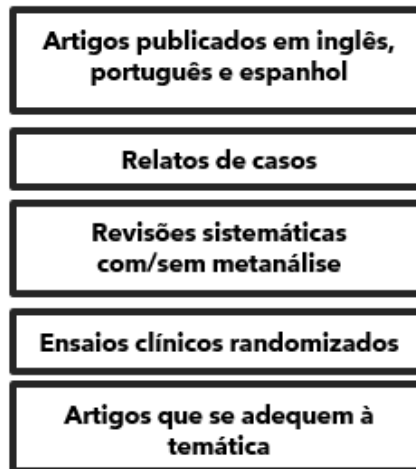
Figura 1 – Processo metodológico da revisão integrativa da literatura.



Fonte: Mendes *et al.*, 2008.

Em continuidade, fez-se uso do seguinte descritor (*MeSH/DeCS*): “*Dental Implants/Implantes dentários*”; “*Molar/Dente Molar*” e a palavra-livre “*Distalization/Distalização*”, servindo como chave para a busca dos artigos científicos em cada base de dado de acordo com alguns critérios de inclusão e exclusão, os quais estão exemplificados na Figura 2.

Figura 2 – Critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2024.

Além disso, foi utilizado o conector booleano “AND” para a confecção da chave de busca e, após a seleção, foram incluídos os artigos que preencheram os critérios supracitados.

RESULTADOS

Os trabalhos que preencheram todos os critérios de seleção foram incluídos no estudo, os que não preencheram os critérios e/ou não se mostraram relevantes foram excluídos. Os resultados por análise foram representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Seleção dos artigos por análise empregada e estabelecimento dos critérios de inclusão.

	Íntegra	Duplicados	Selecionados
PubMED	472	6	9
LILACS	14	0	3
SciELO	3	0	1
Cochrane Library	93	4	0
		Total	13

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Portanto, a partir dessa estratégia de busca, foram encontrados ao todo 582 (quinhentos e oitenta e dois) trabalhos na íntegra; destes, 10 (dez) artigos encontravam-se duplicados nas estratégias de busca, totalizando, assim, 13 (treze) selecionados. Dessa forma, estabeleceu-se a construção da Tabela 2 aos estudos selecionados, com formulação das colunas (Autor/Ano; Objetivo do estudo; Resultados; Conclusão).

Tabela 2 – Estudos clínicos detalhados em tabela de resultados.

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Resultados	Conclusão
Yu <i>et al.</i> (2014)	Avaliar mecanicamente as modalidades de distalização por meio da aplicação de ancoragem esquelética por meio da análise de elementos finitos.	Um modelo de elementos finitos foi criado e três modalidades de tratamento foram modificadas para formar 10 modelos. As modalidades 1 e 2 colocaram mini-implantes no lado bucal e a modalidade 3 colocou uma placa no lado palatino. A distalização com a placa palatina na modalidade 3 mostrou movimento molar corporal e deslocamento insignificante dos incisivos. A colocação de mini-implantes no lado bucal nas modalidades 1 e 2 fez com que o primeiro molar fosse inclinado distalmente e extrusado, enquanto os incisivos foram labialmente inflamados e intrudidos.	A distalização com a placa palatina ao invés de mini-implantes no lado bucal proporcionou movimento molar corporal sem tombamento ou extrusão. Recomenda-se a utilização de nossos achados como guia clínico para a aplicação de dispositivos de ancoragem esquelética para distalização de molares.
Grec <i>et al.</i> (2016)	Avaliar as alterações dento-esqueléticas e tegumentares de jovens com má-oclusão de classe II, tratados com distalizador First Class em dois tipos diferentes de ancoragem.	Foram selecionados 30 pacientes e divididos em dois grupos de 15 G1 (recebeu o distalizador com ancoragem convencional no botão de Nance); e G2 (recebeu o distalizador com ancoragem esquelética apoiado em dois mini-implantes no	A mecânica de distalização não interferiu nos componentes esqueléticos e tegumentares dos pacientes. Em ambos os grupos, o distalizador First Class promoveu

		<p>palato). O tempo médio de tratamento foi de 4,51 e 6,28 meses para G1 e G2, respectivamente. Ambos os grupos apresentaram alterações dentárias significantes com distalização (G1=2,39 mm; G2=2,21 mm), angulação distal (G1=10,51°; G2=4,49°) e intrusão (G1=0,53 mm; G2=0,10 mm) dos primeiros molares superiores. A perda de ancoragem foi semelhante entre os dois grupos, com significativa mesialização (G1=2,78 mm; G2=3,11 mm) e angulação mesial (G1=4,95°; G2=4,69°) dos segundos pré-molares, protrusão (G1=1,55 mm; G2=1,94 mm) e vestibularização (G1=5,78°; G2=3,13°) significantes dos incisivos superiores e um aumento significativo no trespasse horizontal (G1=1,07 mm; G2=0,81 mm).</p>	<p>correção da relação molar, porém, apresentou efeitos de perda de ancoragem verificada nos pré-molares e incisivos superiores, mesmo quando associado a mini-implantes. Não houve diferença significativa entre os grupos quanto às alterações dentárias lineares, porém, as angulares foram significativamente menores no grupo com ancoragem esquelética</p>
Gazzoti et al. (2019)	Relatar o caso clínico de uma distalização de molar com alinhadores e utilização de microimplantes como elemento auxiliar	Foi utilizado o tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes para recuperação do espaço com o objetivo de futura colocação de implante, além disso, fez-se uso dos minimplantes para distalização e diminuir o tempo de tratamento.	O movimento de distalização molar é um recurso ortodôntico na prática que deve ser bem controlado para evitar quantidade de movimentos indesejados que geralmente ocorrem secundariamente ao distalizar molares. A mais frequente é a inclinação distal

			dos molares e, com ela, a descida das cúspides mesiais.
Mateu <i>et al.</i> (2019)	Relatar o caso clínico de uma paciente do sexo feminino, 12 anos de idade, do FOUBA Chair of Orthodontics, classe II e apinhamento severo (discrepância de 7mm), biótipo braquifacial e mordida profunda com um Overbite de 5mm	A correção da má oclusão de classe II com mordida profunda foi eficaz com distalização de 4mm dos primeiros molares superiores esquerdo e direito, permitindo a obtenção do espaço necessário para alinhar e nivelar o setor anterior, e atingir molar e canino classe I.	Evidências científicas mostram que o processo de distalização deve ser realizada sob a análise prévia do especialista ortodôntico, uma vez que não pode ser realizada em todos os casos.
Wilmes <i>et al.</i> (2019).	Relatar os aspectos técnicos do uso de um guia de inserção CAD-CAM (computer-aided design-computer-aided manufacturing) para a colocação de mini-implantes ortodônticos utilizados com a finalidade de fornecer suporte de ancoragem para distalização de molares superiores	Uma menina de 10 anos de idade apresentou uma relação molar de Classe II de Angle bilateral em passo completo na dentição permanente, com insuficiência do comprimento do arco anterior e dentes caninos superiores bloqueados. O paciente foi inicialmente tratado com um dispositivo de distalização implanto-suportado e, posteriormente, a oclusão foi detalhada com aparelhos ortodônticos fixos pré-ajustados	O procedimento CAD-CAM facilita a inserção segura e precisa de mini-implantes no palato anterior, potencialmente ampliando o escopo de uso de mini-implantes palatinos para clínicos menos experientes. O protocolo ilustrado permite a inserção de mini-implantes e a colocação de um aparelho pré-fabricado em uma única consulta.
Vargas <i>et al.</i> (2021)	Relatar o caso clínico de um paciente de 25 anos, geralmente e periodontalmente saudável, apresentou ausência do dente #19, com o dente #18 inclinado mesialmente para o espaço da coroa do	Biomecânica favorável para a verticalização de molares pode ser obtida com o uso de um implante osseointegrado e um dispositivo ortodôntico personalizado	A técnica apresentada facilita o desenvolvimento do local do implante sem atrasar a colocação do acessório e simplifica a fabricação de uma

	<p>primeiro molar. Um implante dentário foi colocado na posição #19. Após a osseointegração, o implante ancorava o movimento ortodôntico do dente adjacente, que era iniciado em conjunto com a extração de terceiros molares.</p>		<p>restauração harmoniosa e anatômica suportada pelo implante. A indução do PAR pode acelerar a conclusão do tratamento.</p>
<p>Kovuru et al. (2023)</p>	<p>Investigar as tensões em mini-implante, osso cortical, e osso esponjoso para distalização de molares superiores com implante ortodôntico em elemento finito modelo para diferentes angulações e profundidades de inserção.</p>	<p>1. Menor estresse foi encontrado quando o mini-implante foi inserido em um ângulo de 30°, pois está mais próximo do osso cortical mais forte. 2. À medida que o comprimento do mini-implante aumenta, acompanhado pelo aumento da profundidade de inserção, diminuição do estresse no mini-implante, osso cortical e Osso esponjoso foi notado.</p>	<p>Um aumento no ângulo de inserção de 30° para 90° aumenta as tensões em ambos o implante e o osso cortical. Uma maior profundidade de fio no osso ajuda a reduzir o estresse no implante, osso cortical e osso esponjoso. Isso ajuda a melhorar a estabilidade primária do mini-implante e seu sucesso clínico.</p>
<p>Maheshwari et al. (2023)</p>	<p>Comparar a distribuição das tensões iniciais e o deslocamento na dentição mandibular utilizando mini-implantes extra e inter-radicular para distalização do arco, por meio de elementos finitos análise.</p>	<p>Maiores tensões foram observadas na dentição mandibular com o sistema de implante inter-radicular. A quantidade de estresse de von Mises foi maior para osso cortical (85,66MPa) e osso esponjoso (3,64MPa) no Caso 2, em comparação com osso cortical (41,93MPa) e esponjoso osso (3,43MPa) no Caso 1. A quantidade de distalização do arco foi</p>	<p>Ambos os sistemas foram clinicamente seguros, mas extra-radiculares os implantes apresentaram padrão de distalização mais efetivo e controlado, em comparação aos implantes inter-radiculares, no tratamento da má oclusão de Classe</p>

		maior para mandíbula no Caso 1 (0,028mm), em comparação com o Caso 2 (0,026mm).	III.
Patowary et al. (2023)	Comparar o "Bone-Anchored Pendulum Appliance (BAPA)" com o "Bone-Anchored Intraoral Body Molar Distalizer (BAIBMD)" em termos de eficácia clínica.	A distalização foi realizada em ambos os lados com sucesso clínico. A taxa de distalização não apresentou variação significativa. Menor tempo foi necessário para a distalização com BAPA, como evidenciado pelas variações estatisticamente substanciais na duração do tratamento entre os dois grupos. A inclinação molar foi observada no BAPA, sendo estatisticamente significativa.	Embora o ritmo de distalização tenha sido igual para ambos os aparelhos, o BAIBMD necessitou de mais tempo do que o BAPA, mas resultou em um movimento dentário distal que foi principalmente de natureza translacional.
Somaskandhan et al. (2023)	Analisar tridimensionalmente a distribuição de tensões e o padrão de deslocamento no complexo maxilofacial após intrusão e distalização do arco maxilar utilizando a análise dos elementos finitos na má oclusão esquelética classe II com maxila prognática e excesso vertical da maxila utilizando miniplacas e mini-implantes	Com as miniplacas, houve concentração máxima de tensões no contraforte zigomático com distribuição uniforme das tensões nas suturas fronto-maxilar, zigomático-temporal, zigomático-frontal e pterigomaxilar, juntamente com marcos anatômicos como processo frontal da maxila, ENA, Ponto A, prótese e processo maxilar do zigoma. Primeiros molares experimentaram maiores efeitos de distalização com faring bucal quando miniplacas foram usadas. Com mini-implantes, caninos e pré-molares também exibiram maiores efeitos de distalização. Nos ápices	As miniplacas proporcionam um maior efeito distalizante, enquanto os mini-implantes produzem maior eficácia intrusiva. O efeito distalizante é maior quando 500 g de força são aplicados usando miniplacas com distribuição de tensão significativamente uniforme e padrão de deslocamento.

		radiculares, os incisivos laterais mostraram-se aumentados movimentação radicular lingual com mini-implantes.	
Felicita <i>et al.</i> (2024)	Determinar a influência da presença/ausência de terceiros molares e intacta/perda da placa cortical da tuberosidade maxilar na quantidade de movimento distal do primeiro molar permanente superior durante o movimento distal da dentição maxilar com mini-implantes	A ordem de maior para menor quantidade de movimento distal do primeiro molar permanente superior dependendo da integridade da tuberosidade da maxila foi perda parcial da placa cortical, terceiros molares na junção cimento-esmalte, terceiros molares abaixo da junção cimento-esmalte, placa cortical intacta e terceiros molares totalmente irrompidos.	A integridade da placa cortical e a posição relativa do terceiro molar superior ao segundo molar influenciam a quantidade de movimento distal do primeiro molar permanente superior durante o movimento distal dos dentes superiores com TADS
Kook <i>et al.</i> (2024)	Comparar a estabilidade pós-tratamento em pacientes com Classe III esquelética entre aqueles tratados pela distalização total do arco mandibular (TMAD) com mini-implantes bucais e os mandibulares cirurgia de recuo (MSS).	Os primeiros molares inferiores deslocaram-se distalmente 1,9 mm com intrusão de 1,1 mm após o tratamento no grupo TMAD. Os incisivos inferiores deslocavam-se distalmente em 2,3 mm. O grupo MSS expôs alteração esquelética significativa da mandíbula, enquanto o grupo TMAD não. Durante a retenção, Não houve alterações esqueléticas ou dentárias além do movimento labial de 0,6 mm da mandíbula incisivos (P, .05) no grupo MSS. Havia 1,4° de inclinação mesial (P, .01) e 0,4 mm de movimento mesial dos molares inferiores e 1,9° de inclinação labial (P, .001) e 0,8mm de	O grupo TMAD apresentou uma sobressaliência discretamente diminuída com inclinação labial dos incisivos inferiores e inclinação mesial dos primeiros molares durante a retenção. Estabilidade pós-tratamento de A dentição mandibular não foi significativamente diferente entre os grupos. Pode ser útil planejar tratamento de camuflagem por TMAD com mini-implantes em pacientes Classe

		movimento mesial dos incisivos inferiores no grupo TMAD. Essas alterações dentárias não foram significativamente diferentes entre os dois grupos.	III leve a moderada.
Zaza <i>et al.</i> (2024).	Investigar a quantidade e a taxa de movimento distal dos primeiros molares superiores utilizando nosso aparelho proposto após a extração dos segundos molares superiores.	A quantidade média de distalização dos primeiros molares superiores foi de 4,03 mm ao nível da coroa e de 2,88 mm ao nível da raiz. A taxa de distalização teve uma média de 0,61 mm por mês, com um máximo de 0,79 mm no primeiro mês, devido aos fenômenos de aceleração regional após a extração do segundo molar superior.	Os primeiros molares superiores foram distalizados de forma significativa e todos os pacientes alcançaram uma relação de Classe I com duração média de 6,4 meses. O aparelho proposto mostrou-se uma modalidade viável de não conformidade para distalizar primeiros molares superiores corrigindo más oclusões de Classe II maxilares caracterizadas por protrusão maxilar ou apinhamento dos incisivos superiores.

Fonte: elaborado pela autora, 2024.

DISCUSSÃO

Um dos aspectos críticos da terapia ortodôntica que preocupa os ortodontistas é o planejamento da ancoragem, sendo essencial para alcançar um tratamento bem-sucedido (Duro; Araújo *et al.*, 2021). A ancoragem absoluta é a capacidade que um ou mais elementos dentários têm de resistir a movimentos indesejados quando submetidos a forças de pressão ou tração. No tratamento ortodôntico, os dentes que recebem as forças para realizar

movimentações são parte da unidade de ação, enquanto os dentes que devem resistir aos movimentos são parte da unidade de reação ou de ancoragem (Kovuru *et al.*, 2023; Felicita *et al.*, 2024).

A introdução dos mini-implantes na Ortodontia trouxe consigo um novo conceito de ancoragem, conhecido como ancoragem esquelética, que impede a movimentação da unidade de reação. Isso ocorre devido à incapacidade da unidade de ancoragem de se deslocar frente à mecânica ortodôntica (Duro; Araújo *et al.*, 2021). Os mini-implantes representam um método crucial para facilitar procedimentos clínicos. Utilizados como dispositivos de ancoragem direta, simplificam a aparatologia ortodôntica e reduzem os efeitos indesejados das forças, pois permitem a escolha do local mais adequado para sua instalação (Kovuru *et al.*, 2023).

A instalação clínica dos mini-implantes é simples, com rápida cicatrização e possibilita ativação imediata. Devido ao seu tamanho reduzido, esses dispositivos resistem eficazmente às forças ortodônticas de tração (Felicita *et al.*, 2024). Eles não dependem de osseointegração para retenção, sendo fixados mecanicamente, o que permite sua instalação em diversas áreas do osso alveolar, inclusive entre as raízes, facilitando sua remoção.

Em um questionamento sobre o uso dos mini-implantes, Yu *et al.* (2024) avaliaram a mecânica da distalização por mini-implantes e com o uso de placas. Em seus resultados, foi possível evidenciar que a distalização com a placa palatina ao invés de mini-implantes no lado bucal proporcionou movimento molar corporal sem tombamento ou extrusão.

Com relação à influência da presença/ausência dos terceiros molares, Felicita *et al.* (2024) identificaram que a integridade da placa cortical e a posição relativa do terceiro molar superior ao segundo molar influenciam a quantidade de movimento distal do primeiro molar permanente superior durante o movimento distal dos dentes superiores (Kook *et al.*, 2024).

Compreender e controlar as forças de reação na biomecânica ortodôntica pode fazer a diferença na busca pelo melhor resultado clínico, pois a ancoragem não é adquirida; ela é preservada ou perdida (Yu *et al.*, 2024).

Zaza *et al.* (2024) investigaram a quantidade e a taxa de movimento distal dos primeiros molares superiores utilizando nosso aparelho proposto após a extração dos segundos molares superiores. Em seus resultados, os autores identificaram que os primeiros molares superiores foram distalizados de forma significativa e todos os pacientes alcançaram uma relação de Classe I com duração média de 6,4 meses.

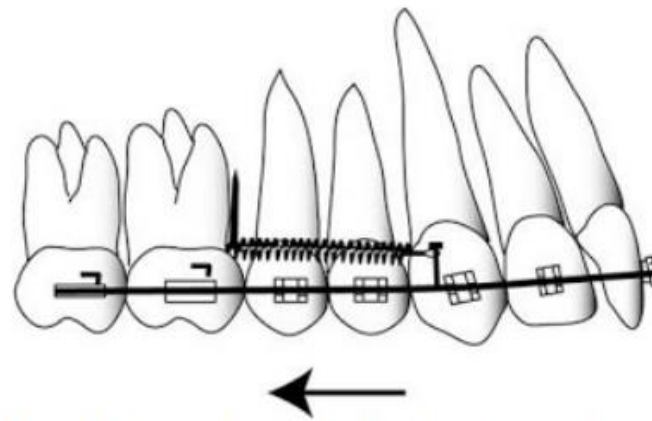
Alguns estudos investigaram as tensões e o padrão de deslocamento na distalização do arco maxilar (Kovuru *et al.*, 2023; Somaskandhan *et al.*, 2023) e mandibular (Maheshwari *et al.*, 2023) após a utilização de miniplacas e mini-implantes. Entretanto, as miniplacas e o

sistema extra-radicular proporciona um maior efeito distalizante, enquanto os mini-implantes produzem maior eficácia intrusiva. O efeito distalizante é maior quando 500 g de força são aplicados usando miniplacas com distribuição de tensão significativamente uniforme e padrão de deslocamento. Além disso, um aumento no ângulo de inserção de 30° para 90° aumenta as tensões em ambos o implante e o osso cortical.

Atualmente, existem várias técnicas de distalização de molares que utilizam mini-implantes como unidades de ancoragem para realizar a movimentação de maneira mais eficiente. Esses mini-implantes podem ser instalados vestibularmente entre as raízes dentárias ou extra-alveolarmente, incluindo a rafe palatina mediana, o rebordo alveolar palatino, a zona T do palato em áreas de rugosidades palatinas, entre outras localizações (Zaza *et al.*, 2024).

Grec *et al.* (2016) avaliaram que a mecânica de distalização (Figura 3) não interferiu nos componentes esqueléticos e tegumentares dos pacientes. Em ambos os grupos, o distalizador First Class promoveu correção da relação molar, porém, apresentou efeitos de perda de ancoragem verificada nos pré-molares e incisivos superiores, mesmo quando associado a mini-implantes.

Figura 3 – Esquema usado para a distalização de molar com o mini implante.



Fonte: Yamada, 2009.

Uma abordagem de distalização utilizando mini-implantes instalados vestibularmente entre as raízes pode envolver o uso de um cursor e uma mola. Esse método segue um protocolo simples, onde inicialmente o molar é distalizado e posteriormente os dentes anteriores são movimentados. O local preferencial para a instalação do mini-implante é entre o primeiro molar e o segundo pré-molar superior, utilizando um cursor feito com fio de aço de 0,017" x 0,025" (Duro; Araújo *et al.*, 2021).

A ativação desse sistema ocorre por meio de uma mola de NiTi que conecta o cursor ao mini-implante. O gancho deve ser posicionado a uma distância de 7 a 8 mm do arco devido à

linha de ação da força exercida pela mola. Na primeira ativação, a força não deve ultrapassar 200g, e nas ativações subsequentes, a força é aumentada gradualmente. Após alcançar o resultado desejado na distalização do primeiro molar, é essencial realizar a contenção por meio de um dobramento em forma de V no fio na região mesial dos molares ("V bend"), para prevenir a recidiva do tratamento (Duro; Araújo *et al.*, 2021).

Em seguida, o mini-implante é removido e permanece ausente por cerca de dois meses para permitir a formação óssea adequada. Posteriormente, ele é reinstalado mais mesialmente à raiz do primeiro molar. Além disso, Poggio *et al.* (2006) utilizaram imagens tomográficas volumétricas para desenvolver um mapa anatômico destinado a guiar a inserção segura de mini-implantes entre as raízes dentárias. Foram realizadas medições das distâncias mesiodistais e vestibulolinguais a 2, 5, 8 e 11mm a partir da crista alveolar, além de medidas distais específicas para os caninos. Os resultados identificaram locais seguros para inserção, conhecidos como "safe zones", nos espaços inter-radiculares da maxila e da mandíbula, conforme apresentado na Figura 4.

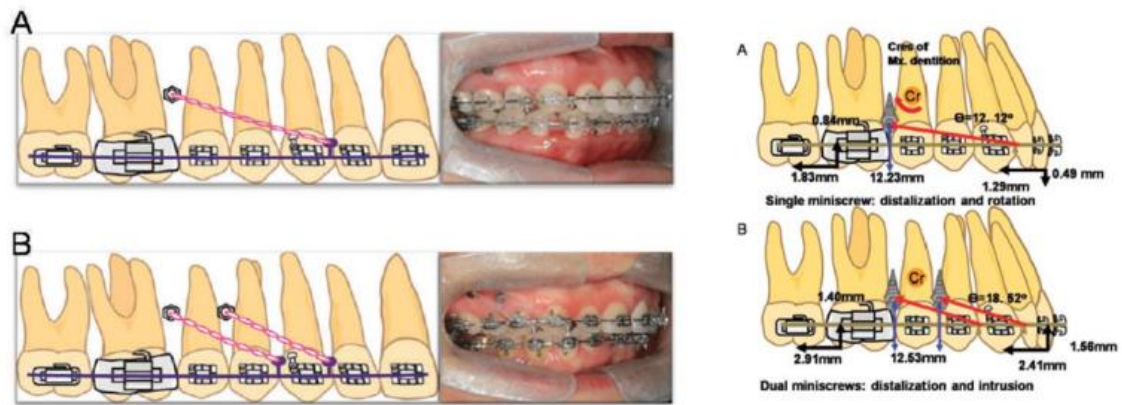
Figura 4 – Medidas de distância das regiões inter-radiculares da maxila e mandíbula

Maxila	
Regiões inter-radiculares da maxila	Distância da crista alveolar
1º molar e o 2º pré-molar por palatina	2 a 8mm
2º molar e o 1º molar por palatina	2 a 5mm
1º pré-molar e 2º pré-molar por vestibular e palatina	5 a 11mm
1º pré-molar e canino por vestibular e palatina	5 a 11mm
1º molar e 2º pré-molar vestibular	5 a 8mm
Mandíbula	
2º molar e 1º molar	-
2º pré-molar e 1º pré-molar	-
1º molar e 2º pré-molar	11mm
1º pré-molar e canino	11mm

Fonte: Poggio *et al.*, 2006.

Outra técnica de distalização de molares superiores pelo vestibular envolve a aplicação de uma força de dupla magnitude utilizando dois mini-implantes posicionados entre as raízes, permitindo a distalização de todo o arco dentário superior, como pode-se observar na Figura 5.

Figura 5 - A- Único mini-implante posicionado entre o segundo pré-molar e o primeiro molar; B- Mini-implante adicional posicionado entre primeiro e segundo pré-molar.



Fonte: Duro; Araújo, 2021.

Outra alternativa para posicionar mini-implantes visando a distalização de molares superiores é no rebordo palatino. Nesse método, uma barra transpalatina e dois mini-implantes são instalados imediatamente após a cirurgia. Amarrilhos com elastômeros ("peixinhos") são então utilizados para conectar a barra transpalatina aos mini-implantes. A força inicial aplicada é de 50cN, aumentando gradualmente até 250cN. Os elastômeros devem ser trocados a cada quatro semanas até que seja alcançada uma relação de Classe I bilateral.

Dentre os quatro relatos de casos analisados, a distalização com mini-implantes foi eficaz e permitiu obtenção de espaço necessário para alinhar e nivelar a porção anterior (Mateu *et al.*, 2019), apresenta facilidade de desenvolvimento do local do implante sem atrasar a colocação do acessório (Vargas *et al.*, 2021), necessita ser controlado para evitar quantidade de movimentos indesejados (Gazzoti *et al.*, 2019), e, com o auxílio do CAD-CAM, pode-se ter uma inserção segura dos mini-implantes em região de palato, principalmente para pacientes menos experientes.

Já no estudo de Kook *et al.* (2024), os autores compararam a estabilidade pós-tratamento em pacientes com Classe III esquelética entre aqueles tratados pela distalização total do arco mandibular (TMAD) com mini-implantes bucais e a cirurgia de recuo mandibular (MSS), e observaram que o grupo TMAD apresentou uma sobressaliência discretamente diminuída com inclinação labial dos incisivos inferiores e inclinação mesial dos primeiros molares durante a retenção. Estabilidade pós-tratamento da dentição mandibular não foi significativamente diferente entre os grupos. Pode ser útil planejar o tratamento de camuflagem por TMAD com mini-implantes em pacientes Classe III leve a moderada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mini-implantes ortodônticos, quando indicados corretamente, oferecem segurança, simplificam a mecânica ortodôntica, evitam efeitos colaterais e reduzem o tempo de tratamento, demonstrando resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II. O uso desses dispositivos tem aumentado devido ao seu papel como auxiliares na ancoragem, o que minimiza os efeitos adversos durante a distalização dos molares e contribui para resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II.

Após revisar as técnicas de distalização de molares propostas por vários autores e constatar o sucesso em suas distalizações sem a necessidade ou colaboração do paciente, conclui-se que o uso de mini-implantes é uma opção a ser considerada devido ao seu sucesso, facilidade e praticidade de uso. Os resultados deste estudo responderam à pergunta norteadora.

REFERÊNCIAS

CANCELLI, P. *et al.* Distalização de molares com mini-implante na classe II: uma revisão didática. **Uningá**. v.29, n.1, p.163-167, 2017.

DURO, M.C.G.; ARAUJO, M.C. Distalização de molares superiores com mini-implantes: revisão de literatura. **RCMNC**. v.2, n.6, p.5-23, 2021.

FELICITA, A.S. *et al.* Influence of the maxillary third molars and the surrounding cortical plate during maxillary tooth movement with TADS- A CBCT Study. **Oral Maxillofac Surg**. 2024. <https://doi.org/10.1007/s10006-024-01229-y>

GAZZOTI, M.L. *et al.* Distalización molar con alineadores. Utilización de microimplantes como elemento auxiliar. **Ortodoncia**. v.83, n.166, p.58-60, 2019.

GREC, R.H. *et al.* Avaliação do tratamento da classe II com o distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética. **Ortodontia**. v.49, n.6, p.546-557, 2016.

KOOK, Y.A. *et al.* Comparison of posttreatment stability after total mandibular arch distalization with mini-implants and mandibular setback surgery. **Angle Orthod**. v.94, n.2, p.159-167, 2024.



KOVURU, V *et al.* Factorial analysis of variables affecting bone stress adjacent to mini-implants used for molar distalization by direct anchorage - A finite element study. **J Orthodont Sci.** v.12, n.18, p.1-7, 2023.

MAHESHWARI, A. *et al.* Comparative evaluation of displacement and stress distribution pattern during mandibular arch distalization with extra and inter-radicular mini-implants: a threedimensional finite element study. **Dental Press J Orthod.** v.28, n.2, p.e2321373, 2023.

MATEU, M.A. *et al.* Resolución de clase II mordida profunda con distalamiento molar mini-implanto asistida reporte de caso clínico. **Rev fac odont.** v.34, n.77, p.1-6, 2019.

MENDES, K.D.S. *et al.* Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm.** v.17, n.4, p.758-764, 2008.

PATOWARY, J. *et al.* Comparação entre o aparelho pendular ancorado ao osso e o distalizador molar intraoral ancorado ao osso: uma pesquisa original. **J Pharm Bioallied Sci.** v.15, n.1, p.S166-S170, 2023.

POGGIO, P.M. *et al.* "Safe Zones". A guide of miniscrew positioning in the Maxillary and Mandibular Arch. **Angle Orthod.** v.76, n.2, p.191-197, 2006.

SOMASKANDHAN, A. *et al.* Stress distribution and displacement in the maxillofacial complex during intrusion and distalization of the maxillary arch using miniplates versus mini-implants: a 3-dimensional finite element study. **Prog Ortho.** v.24, n.8, p.1-16, 2023.

VARGAS, A.A. *et al.* Utilização do Fenômeno Acelerador Regional e Ancoragem de Implante Dentário para Distalização e Intrusão de Molar Mandibular Mesialmente Inclinado: Relato de Caso. **Clin Adv Periodontics.** v.11, n.1, p.4-10, 2021.

WILMES, B. *et al.* Guias de inserção de mini-implantes fabricados em CAD-CAM para a entrega de um aparelho de distalização em uma única consulta. **Sou J Ortóquer Dentofacial.** v.156, n.1, p.148-156, 2019.



YU, I.J. *et al.* Comparação do deslocamento dentário entre mini-implantes bucais e ancoragem da placa palatina para distalização de molares: estudo de elementos finitos. **Eur J Orthod.** v.36, n.4, p.394-402, 2014.

ZAZA, H. *et al.* Distalização bilateral dos primeiros molares superiores em um grupo de pacientes adultos após extração de segundos molares superiores utilizando mini-implantes infrazigomáticos: ensaio clínico prospectivo. *J Mundo Fed Orthod.* v.11, n.24, p.S2212-S4438, 2024.