



## **MINI-IMPLANTE NA CRISTA INFRAZIGOMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

## **MINI-IMPLANT IN THE INFRAZYGOMATIC CREST: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW**

**Larissa Kévely de Araújo CARNEIRO**  
Escola de Pós-graduação em Odontologia (Plastic)  
E-mail: dra.larissakevely@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-0689-7221>

**Paulo Márcio de Mendonça PINHEIRO**  
Escola de Pós-graduação em Odontologia (Plastic)  
E-mail: pmmporto2024@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-8572-4997>

### **RESUMO**

A Ortodontia é uma especialidade odontológica que está em constante avanço, este cenário positivo se deve à necessidade de solucionar problemas dentais e ósseos de maneira mais simples, conservadora e menos onerosa. Um dos grandes avanços da Ortodontia foi a criação dos mini-implantes, que veem evoluindo e permitindo ancoragens e movimentos dentoalveolares antes considerados impossíveis de forma não cirúrgica. Este trabalho tem a pretensão de apresentar uma revisão de literatura sobre o uso dos mini-implantes com ênfase na região extra-alveolar conhecidas como crista infrazigomática (CIZ). Além de abrir espaço para um comparativo, baseado na literatura, entre os mini-implantes alveolares e os extra-alveolares, suas taxas de sucesso, dimensões favoráveis, técnicas de inserção, possíveis angulações e fatores que interferem no sucesso do tratamento, sendo estes fatores dependentes do material utilizado, da técnica aplicada pelo profissional e da cooperação do paciente.

**Palavras-chave:** Crista Infrazigomática. Mini-implante extra-alveolar. Mini-implante.

### **ABSTRACT**

Orthodontics is a dental specialty that is constantly advancing, this positive scenario is due to the need to solve dental and bone problems in a simpler, more conservative and less expensive way. One of the greatest advances in orthodontics was the creation of mini implants, which have been evolving and allowing anchorage and dentoalveolar

movements previously considered impossible in a non-surgical way. This paper aims to present a literature review on the use of miniscrews with emphasis on the extra-alveolar regions known as infrazygomatic ridge in the maxilla and buccal shelf region in the mandible. Besides opening space for a literature-based comparison between interradicular and extra-alveolar mini-implants, their success rates, favorable dimensions, insertion techniques, possible angulations, and factors that interfere with treatment success, these factors being dependent on the material used, the technique applied by the professional, and the patient's cooperation.

**Keywords:** Infrazygomatic crest. Extra-alveolar miniscrew. Mini implant.

## INTRODUÇÃO

O emprego de mini-implantes ortodônticos tem revolucionado a área da Ortodontia, proporcionando novas abordagens para o tratamentos complexos que anteriormente demandavam de intervenções mais agressivas, como a cirurgia ortognática. Nos últimos anos, aumentou-se a utilização de mini-implantes extra-alveolares, especialmente na região da crista infrazigomática (CIZ), devido a sua espessura óssea e à segurança oferecida ao instalar os dispositivos sem afetar as raízes dentárias (Delgado, 2020).

Os mini-implantes, ou miniparafusos, são dispositivos que agem como ancoragem esquelética provisória, dando estabilidade para a movimentação dos dentes sem a necessidade da constante colaboração do paciente. O surgimento dos mini-implantes possibilitou que movimentos dentários complexos pudessem ser feitos com mais previsibilidade e segurança. Os mini-implantes eram, inicialmente, instalados entre as raízes dos dentes, entretanto, à medida que novas áreas de instalação foram exploradas, houve progressos significativos nos tratamentos ortodônticos (Almeida e Folkis, 2022).

Localizada na região do maxilar, a CIZ é uma área bastante indicada para a colocar os mini-implantes extra-alveolares em função da espessura de osso cortical. Por ser uma parte óssea mais espessa minimiza os riscos de contato entre o dispositivo

e as raízes dentárias, permitindo utilizar parafusos maiores, em comprimento e diâmetro, ocasionando maior estabilidade e menor taxa de insucesso (Delgado, 2020).

Estudos mais atuais, ressaltaram que a precisão na colocação dos mini-implantes na CIZ é crucial para assegurar um tratamento mais seguro e eficiente. E que outras áreas, além da CIZ, como o palato e o trígono retromolar, também têm sido consideradas propícias para a instalação de mini-implantes, oferecendo alternativas viáveis para tratamentos que requerem ancoragem esquelética estável. O sucesso do tratamento depende do local de inserção, do material dos mini-implantes (titânio ou aço inoxidável), e do tamanho dos dispositivos (Meneses, 2021).

Vieira *et al*, (2021) analisaram diferentes marcas e materiais de mini-implantes em modelos animais, e mostraram que dispositivos de aço inoxidável são mais resistentes à deformação no processo de inserção, especialmente em áreas com alta densidade óssea, como a CIZ.

Novas técnicas de instalação e o refinamento dos materiais utilizados têm contribuído para a redução das taxas de insucesso. Porém, problemas como inflamação peri-implantar, higiene bucal e condições físicas características do paciente ainda são desafios que devem ser atenciosamente analisados pelos ortodontistas. A literatura tem demonstrado que a escolha apropriada do local e uma técnica segura de inserção podem minimizar os riscos, e acompanhar o paciente durante todo tratamento é categórico para garantir o sucesso a longo prazo (Sousa *et al*, 2024).

Os mini-implantes representam uma ferramenta versátil e eficiente na ortodontia atual, expandindo as opções de tratamento e otimizando os resultados. A CIZ, especificamente, tem se destacado em função de suas vantagens anatômicas, tornando-se uma das áreas mais adequadas para a instalação de mini-implantes em tratamentos ortodônticos que requerem uma ancoragem esquelética de alta resistência (Delgado, 2020).

Este estudo buscou examinar de forma crítica a literatura recente sobre CIZ, com o objetivo de fornecer uma visão abrangente das vantagens e desafios associados ao uso desses dispositivos em procedimentos ortodônticos complexos.

## OBJETIVOS

### Objetivo geral

Avaliar o uso de mini-implantes extra-alveolares, com foco na região da crista infrazigomática (CIZ) e os fatores principais para o sucesso clínico em tratamentos ortodônticos.

### Objetivos específicos

- 1) Salientar as principais vantagens e desvantagens dos mini-implantes extra-alveolares na CIZ.
- 2) Descrever as técnicas de inserção, biomecânica e os materiais mais utilizados nos mini-implantes utilizados na CIZ.

## METODOLOGIA

Para este trabalho, foi realizada uma revisão da literatura em bases de dados reconhecidas, como SciELO, Google Acadêmico, PubMed, com o objetivo de garantir uma seleção ampla e atual de publicações relevantes. A pesquisa foi delimitada a partir do ano de 2015 (últimos 10 anos), empenhando-se em garantir que as publicações utilizadas reflitam os avanços mais atualizados na área de mini-implantes ortodônticos.

Primeiramente o trabalho consistiu em empregar descritores gerais, como "mini-implantes", "mini-implantes extra-alveolares" e "mini-implantes interradiculares", para obter uma visão geral sobre o tema e a seleção das primeiras publicações relevantes. Esse método possibilitou apresentar estudos em que se tratava de técnicas, êxitos e falhas, assim como os locais mais favoráveis para a colocar os mini-implantes.

Logo em seguida, a procura foi acurada com um descritor mais peculiar ao tema, como "crista infrazigomática", com enfoque na utilização desta área como o local de ancoragem para mini-implantes. Esta etapa foi fundamental para a análise delineada da efetividade e eficácia da CIZ na conjuntura de tratamentos ortodônticos.

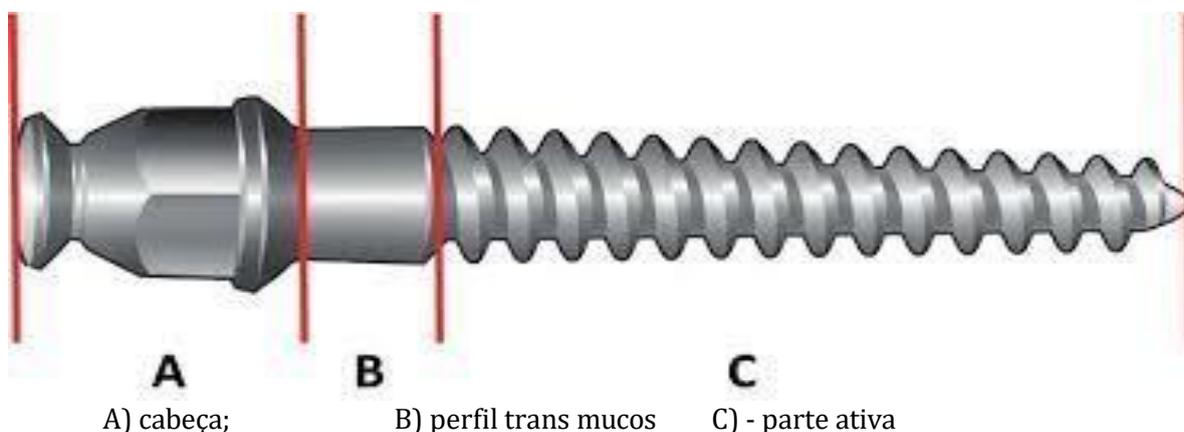
Foram inclusas publicações em idiomas português, inglês e espanhol, envolvendo tanto pesquisas com amostras populacionais consideráveis quanto revisões de literatura.

## REVISÃO DE LITERATURA

Resultados promissores vem sendo alcançados desde que a ancoragem esquelética passou a fazer parte do plano de tratamento dos ortodontistas, em especial com os mini-implantes. Mini-implantes, ou miniparafusos (Figura 1), representam um sistema de ancoragem de grande benefício no exercício da Ortodontia (Valarelli et al., 2019).

Apesar de ser comum a instalação entre as raízes de dentes vizinhos, novos sítios, denominados extra-alveolares, são recomendados. Assim, a CIZ é uma das áreas mais favoráveis para uma variedade de tratamentos ortodônticos, os quais demandam de uma ancoragem eficiente e segura (Almeida, 2019).

**Figura 1:** Partes do mini-implante:



Fonte: Valarelli et al.(2019)1

### Mini-Implantes

Recentes estudos sobre mini-implantes ortodônticos apontam inovações e importantes ressalvas a respeito de sua estrutura e uso clínico. Segundo Almeida (2019), os mini-implantes extra-alveolares oferecem diversos benefícios em relação aos implantes tradicionais, como menor risco de danos radiculares, mais osso cortical disponível para montagem e maior eficácia na movimentação de toda a arcada dentária. Ademais, seu baixo índice de falhas possibilita reduzir o número de implantes utilizados, mesmo em casos difíceis. A força indicada para distalização do arco

(movimento dos segmentos bucais em direção à linha média, para a esquerda ou para a direita) com mini-implantes na região infrozigomática está entre 220 e 340 gramas<sup>1</sup>.

Vieira et al, (2021) testaram diferentes métodos de colocação de micro-implantes de aço inoxidável e titânio em mandíbulas suínas, fazendo um comparativo entre as marcas nacionais e internacionais. Os mini-implantes de aço inoxidável são mais resistentes à deformação, sobretudo, quando inseridos diretamente, enquanto o titânio tem uma pior performance. O comprimento e a amplitude do aparelho também afetam a resistência, com os dispositivos maiores apresentando melhores resultados.

A pesquisa investigativa de Tatli, Alraawi e Toroğlu (2019) mostrou o efeito do tamanho do mini-implante e do ângulo de inserção na ancoragem esquelética e concluíram que diâmetro maior e ângulo de inserção de 70° permitem maior torque de inserção e força de ancoragem. Portanto, percebeu-se que esses fatores são mais importantes para o sucesso clínico do que o comprimento do mini-implante. Essa pesquisa enfatizou a relevância da seleção de materiais, tamanhos e métodos de inserção adequados para potencializar a utilização de mini-implantes para correção dentária.

### **Aplicações Clínicas**

É destacada, ao longo das publicações, a multifuncionalidade dos mini-implantes ortodônticos, que parecem ser uma solução inovadora para sobrepujar as limitações de ancoragem no procedimento ortodôntico tradicional. O pequeno tamanho desses aparelhos é um fator relevante, que aumenta, expressivamente, as opções de implantação, consentindo que sejam utilizados em áreas anteriormente consideradas inacessíveis ou de difícil ancoragem (Mineiro, 2022).

Por causa do seu design compacto, os mini-implantes podem ser inseridos em diferentes áreas do maxilar e mandíbula, proporcionando uma variedade de usos clínicos. Uma das principais funções é a retração dos dentes anteriores, essencial para corrigir a sobremordida ou desalinhamento severo (Mineiro, 2022).

A polivalência dos mini-implantes se estende a procedimentos mais complexos, como o endireitamento de molares (necessário nos casos em que os dentes estão indesejavelmente tortos) e a correção após mordida cruzada (caso em que os dentes

---

<sup>1</sup> <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/50553/2/A%20utiliza%20de%20mini-implantes%20na%20mec%20nica%20ortod%20ntica.pdf>

superiores mordem por dentro). Também são utilizados para corrigir a linha média, primordial para o alinhamento simétrico dos dentes em relação ao rosto, e o impacto para tracionar os dentes, promovendo a movimentação dentária que não erupcionou adequadamente (Takawa et al, 2015).

Existem várias áreas potenciais para a inserção de mini-implantes na maxila, como a região abaixo da espinha nasal anterior, que oferece suporte para movimentações dentárias na parte anterior da arcada, enquanto o palato, seja na porção média ou paramediana, proporciona maior estabilidade devido à espessura óssea. A CIZ é uma das áreas mais recomendadas, especialmente para movimentações de grandes segmentos dentários. Além disso, os tubérculos maxilares, localizados na região posterior da maxila, também são indicados para ancoragem, assim como o processo alveolar, tanto no aspecto vestibular quanto palatino, entre as raízes dos dentes, sendo uma escolha comum para mini-implantes inter-radiculares (Baggio e Nogueira, 2023).

No maxilar, os locais mais recomendados para colocar mini-implantes são a sínfise ou parassínfise, o processo alveolar (porções da maxila e mandíbula que suportam as raízes dentárias) e a região retromolar (Meneses, 2021).

Estas colocações dão grande flexibilidade ao ortodontista, possibilitando o planejamento da técnica ortodôntica mais adequada a cada caso clínico. Escolher do local ideal depende de algumas condições como profundidade e densidade óssea, movimentação dentária almejada e disponibilidade de espaço onde será colocado o mini-implante (Valarelli et al, 2019; Abreu, 2023).

### **Mini-implantes na Área de Crista Infrazigomática (CIZ)**

Atualmente, o CIZ tem sido alvo de pesquisas e informações clínicas por causa da sua potencialidade para ser reforçado com mini-implantes no tratamento ortodôntico. Para Almeida, Almeida e Nanda (2016), esta área foi descrita como uma porção de osso cortical situada no processo zigomático do maxilar, sendo mais facilmente acessível entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior em adolescentes e na região do primeiro molar em adultos.

A região da CIZ é uma área de osso cortical localizada no processo zigomático da maxila [...]de protuberância óssea palpável ao longo da curvatura entre o processo alveolar e o zigomático da maxila. Em jovens [...] localiza-se entre o segundo pré-molar

e o primeiro molar superior, enquanto em adultos fica na região do primeiro molar (Almeida, 2015, p. 67).

Liu et al. (2017), mediram a espessura CIZ usando tomografia computadorizada, e notaram que a espessura óssea desta área acima do primeiro molar superior era expressivamente maior do que a da parede lateral do seio maxilar, indicando sua adaptação para colocação de mini-implantes. Estas conclusões foram abonadas por Castanha (2018), que também aferiu a espessura óssea na CIZ, utilizando 60 pacientes. Ele inferiu que apesar da espessura não mudar consideravelmente, com a idade, pessoas do sexo masculino tem uma espessura óssea média maior que as do sexo feminino, principalmente na região dos segundos molares.

A estrutura óssea na CIZ em diferentes alturas, foi estudada também por Silveira (2023), que demonstrou que a espessura vai diminuindo à proporção em que se afasta do ápice radicular, crescendo o risco de perfuração do seio maxilar. Essas pesquisas ressaltam a importância da seleção de mini-implantes de diâmetro e comprimento adequados, principalmente em áreas onde as alterações na espessura óssea são significativas (Baggio e Nogueira, 2023).

**Figura 2:** Mini-implantes em CIZ posicionados na mucosa móvel (à esquerda) e na gengiva inserida (à direita). A linha pontilhada branca indica a junção mucogengival.



**Fonte:** e Gobbo (2018, p. 17).2

Tasinaffo (2021) e Pathak et al. (2019) reiteraram porque a CIZ e a área do buccal shelf (regiões extra-alveolares de ancoragem esquelética) são locais seguros

para mini-implantes. Pathak et al. (2019) indicaram que a CIZ tinha espessura óssea cortical propícia para acomodar um miniparafuso de 6 mm porque a profundidade óssea nesta área é de 40° a 75° em relação ao plano oclusal e 15 a 17 mm acima do plano, inferindo-se que a densidade estava entre 5 e 9 mm<sup>2</sup>.

### **Principais Aplicações dos Mini Implantes da CIZ**

A biomecânica dos mini-implantes da CIZ auxilia nas principais aplicações ortodônticas, oferecendo uma alternativa apropriada e minimamente invasiva para tratar diversas demandas clínicas. Esses dispositivos são muito empregados para auxiliar no controle do deslocamento dentário, fornecendo suporte adicional e possibilitando movimentos ortodônticos com maior eficácia e previsibilidade. Este texto explora a biomecânica envolvida nas principais utilizações dos mini-implantes da CIZ, incluindo a retração em bloco dos dentes superiores, do segmento anterior e a intrusão das estruturas posteriores (Silveira, 2023).

A movimentação em bloco dos dentes superiores é uma das aplicações mais frequentes dos mini-implantes ortodônticos. Esse tipo de correção é indicado, por exemplo, em casos de projeção excessiva dos dentes ou quando há uma sobremordida que requer ajuste. Durante o tratamento, os mini-implantes funcionam como pontos de apoio fixos, possibilitando o recuo dos dentes superiores sem a necessidade de utilizar os dentes naturais como suporte, o que pode ser inviável em razão de sua mobilidade ou da incapacidade de resistir às forças aplicadas (Lima Júnior, 2022).

O princípio biomecânico empregado, envolve a aplicação coordenada de forças ortodônticas para garantir o deslocamento controlado dos dentes. Os mini-implantes da CIZ são cuidadosamente instalados em locais estratégicos da arcada superior, frequentemente na região posterior, atuando como pontos de apoio estáveis. A partir dessa base fixa, é possível realizar a retração dos dentes superiores com uma força constante e equilibrada, assegurando uma retração ideal, sem prejudicar a estabilidade das demais estruturas dentárias (Almeida, 2019).

A retração da porção anterior da arcada superior é uma indicação clínica comum em pacientes com desalinhamento dentário, mordida aberta ou excesso de dentes na

---

<sup>2</sup><https://faculdefacsete.edu.br/monografia/files/original/07c9ab7daaf392b0325e83f813b14020.pdf>.

região frontal. Nesse procedimento, o mini implante age como um ponto de apoio, auxiliando na movimentação controlada e precisa dos dentes anteriores para corrigir essas condições (Pereira, 2024).

A técnica biomecânica empregada utiliza forças cuidadosamente direcionadas para garantir que o recuo dos dentes anteriores seja realizado sem comprometer o equilíbrio da oclusão ou a estética do rosto. O mini implante da CIZ, comumente fixado na região posterior do maxilar ou da mandíbula, serve como ponto de apoio para suportar as forças necessárias ao alinhamento dos dentes anteriores. O benefício desse processo está diretamente ligado ao controle rigoroso das forças e momentos aplicados, com atenção especial à sua distribuição, a fim de evitar efeitos colaterais indesejados, como rotações ou deslocamentos verticais inadequados (Almeida, 2019).

O processo biomecânico de intrusão utiliza forças ortodônticas direcionadas verticalmente para promover o deslocamento dos dentes em direção à estrutura óssea. A localização e o posicionamento angular dos mini implantes asseguraram a aplicação eficaz dessas forças, permitindo que os dentes posteriores sejam movimentados de maneira precisa e controlados. A aplicação cuidadosa dessas forças é indispensável para prevenir possíveis danos às raízes dentárias e ao tecido ósseo circundante (Castanha, 2018).

### **Limitações e Fatores de Falha dos Mini-Implantes Extra-Alveolares e Alveolares**

A mecânica extra-alveolar de distalização mandibular ou maxilar apresenta algumas limitações técnicas a serem analisadas. De acordo com Almeida et al. (2017), a utilização de mini-implantes na CIZ aceita a distalização de toda a arcada dentária maxilar sem reposicionamento de parafusos, pois as raízes não afetam a movimentação dentária. Gurdan (2018) notou que, de 59 dos procedimentos feitos, 89,8% foram bem-sucedidos, os problemas encontrados foram observados devido a inflamação peri-implantar e soltura de micro-implantes, predominando na área vestibular e movimento intrusivo.

As contraindicações quanto ao uso de mini-implantes são problemas de cicatrização, hemorragia, massa óssea insuficiente e má higiene bucal. Para pessoas fumantes, a taxa de êxito pode ser diminuída. O índice de insucesso é maior em adultos mais jovens, ou por causa ao metabolismo ósseo ativo, ou porque a mandíbula é mais

suscetível a danos devido à maior densidade óssea (Santinon; Camarana; Nogueira, 2022).

A falta de higiene interfere, enormemente, no sucesso ou fracasso dos mini-implantes ortodônticos. Se a higiene oral não for mantida adequadamente, pode resultar na peri-implantite, que é uma inflamação do tecido ao redor do implante. Esta infecção pode ser provocada pelo acúmulo de placa bacteriana e restos de alimentos ao redor do aparelho, induzindo à disseminação de bactérias nocivas que afetam os tecidos moles e duros ao redor do micro-implante. Com o passar do tempo, a inflamação pode aumentar, evoluindo para um quadro mais grave denominado peri-implantite, que pode causar perda óssea ao redor do implante e comprometer sua permanência (Pereira, 2024).

Se a higiene oral não for mantida, o tecido ósseo que circunda o implante pode começar a se romper, levando à mobilidade do dispositivo e, muitas vezes, à necessidade de remoção o aparelho antes do tempo. Uma pesquisa de Kaaouara (2018) revelou que manter uma boa higiene bucal é muito importante para impedir tais complicações, principalmente em áreas mais sensíveis como a mucosa bucal ou palatina que, muitas vezes, são colocados mini-implantes.

Por outro lado, o estudo de Francis et al, (2017) enfatizou que este é um processo natural que o osso se molda a tensão mecânica, como o conferido pelos mini-implantes. Os autores relataram que a taxa de alteração óssea é afetada, de modo direto, pelo diâmetro do mini-implante. Dispositivos de menor diâmetro, apesar de serem mais fáceis de encaixar em áreas com espaço limitado, geralmente resultam em menor remodelação óssea, o que pode, contraditoriamente, majorar a estabilidade a longo prazo. Isso acontece porque ocorre menos remodelação e o osso que circunda o implante se altera menos, mantendo sua densidade e resistência.

Por outro lado, dispositivos com diâmetro mais extensos causarão uma remodelação óssea mais intensa por possuírem maior área de contato com o osso. Apesar disto poder trazer benéfico em alguns casos, esta remodelação em excesso pode levar à perda de estabilidade do implante, principalmente, em pessoas com pior qualidade óssea ou estrutura bucal fora do padrão. Portanto, o diâmetro do mini-implante deve ser escolhido cuidadosamente, considerando as especificidades dos ossos das características pacientes e o tipo de movimento ortodôntico desejado (Gonçalves, 2024).

## Biomecânica

Certas variações de más oclusões de Classe II podem ser corrigidas sem a necessidade de extrações dentárias e com baixa demanda de colaboração por parte dos pacientes, utilizando mini-implantes. Entre esses casos, destacam-se as Classes II leves, as Classes II em que se opta por limitar o tratamento à arcada superior, e os casos de retratamento em que quatro pré-molares já foram removidos. Todos os planejamentos terapêuticos para esses perfis podem ser significativamente beneficiados pelo deslocamento distal de toda a arcada, viabilizado pelo uso de mini-implantes (Almeida; Almeida; Nanda, 2016).

Um dos desafios associados ao uso de mini-implantes para a retração de toda a arcada está na sua localização habitual de inserção, geralmente entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares superiores, na face vestibular do processo alveolar. Embora essa região apresente uma qualidade favorável de osso cortical, a retração dos dentes situados à mesial do mini-implante se torna inviável sem a remoção do dispositivo. Essa limitação pode comprometer a eficácia desse procedimento em comparação a outros métodos de ancoragem esquelética, como as miniplacas, que possuem parafusos de fixação posicionados em áreas mais apicais, além do ápice das raízes dos dentes a serem movimentados. Assim, ao buscar um melhor resultado na retração completa da arcada superior, o palato se destaca como um local mais apropriado para a inserção desses dispositivos, evitando as dificuldades e desconfortos associados ao uso na face vestibular em alturas mais apicais (Almeida, 2019).

O uso do palato como local para inserção de mini-implantes já é amplamente conhecido, embora seja mais frequente em métodos de ancoragem indireta. Esse procedimento, no entanto, costuma demandar uma estrutura ortodôntica de maiores dimensões. Como alternativa para reduzir o tamanho da aparelhagem, é possível empregar os mini-implantes de forma direta no palato, associados a uma barra palatina com ganchos. Essa técnica posiciona os dispositivos em uma região apical às raízes dos dentes a serem movimentados, permitindo a retração sem obstruções e favorecendo a aplicação da linha de ação da força (LAF) próxima ao centro de resistência dos dentes, resultando em uma estrutura mais compacta em comparação às utilizadas na ancoragem indireta (Almeida, 2019).

Existem alguns casos de pacientes tratados com a movimentação distal dos dentes superiores para corrigir uma Classe II acentuada. Quando isso ocorre, dois pontos merecem destaque:

O segmento posterior deve ser, inicialmente, integrado, abrangendo os dentes desde o primeiro pré-molar até o segundo molar.

O controle da inclinação dos molares viabiliza a altura estratégica da linha de ação da força utilizada na movimentação.

Os aspectos analisados conduzem a uma importante consideração: a força aplicada para movimentar dentes para distal deve ser maior do que o habitual, dado que se trata de uma movimentação de corpo, e não apenas de inclinação. Dessa forma, pode não ser viável empregar uma força ideal para deslocar todo o segmento posterior, ou mesmo a arcada completa, em uma única etapa. Essa limitação não se deve à capacidade do mini-implante de suportar forças, pois ele é suficientemente forte para tal, mas sim às especificidades relacionadas à cabeça do mini-implante, ao design da barra palatina modificada, às dimensões do palato e à resistência do elástico em cadeia. Esses fatores dificultam a aplicação consistente de forças mais intensas entre as consultas. Por esse motivo, atualmente, opta-se, frequentemente, por trabalhar com apenas os quatro molares superiores conectados ou, em muitos casos, apenas com os primeiros molares (Almeida; Almeida; Nanda, 2016).

O planejamento cuidadoso do local de inserção dos mini-implantes e da posição dos braços de força é essencial, considerando dois aspectos principais. O primeiro é a relação entre a linha de ação da força e o plano oclusal. Essa linha pode ser paralela ao plano oclusal quando não se planejam movimentações verticais ou apresentar uma inclinação específica caso sejam desejadas intrusões ou extrusões simultaneamente. O segundo ponto diz respeito à altura ou angulação da linha de ação da força em relação ao centro de resistência do(s) dente(s) a serem movimentados (Almeida; Almeida; Nanda, 2016).

Para evitar inclinações durante a retração, é ideal que a linha de ação da força passe próxima ao centro de resistência do(s) dente(s) envolvidos. Por outro lado, caso seja necessário inclinar o plano oclusal, a posição do mini-implante e do gancho pode ser planejada para direcionar a linha de ação da força acima ou abaixo do centro de resistência. Se o objetivo for uma inclinação anti-horária, a força deve ser aplicada

acima do centro de resistência. Já para uma inclinação horária, a linha de ação deve estar posicionada abaixo desse ponto (Almeida; Almeida; Nanda, 2016).

Após definir a linha de ação da força (LAF) considerando o design da barra palatina e a posição do mini-implante, é recomendável criar um guia que facilite a colocação precisa da cabeça do dispositivo conforme planejado. Uma solução prática é confeccionar uma placa de acrílico para essa finalidade. É importante lembrar que, devido à inclinação com que o mini-implante é inserido, a cabeça pode acabar mais próxima do plano oclusal do que o previsto. Para compensar, recomenda-se projetar o guia posicionando o mini-implante cerca de 1 a 1,5 mm mais apical (Almeida, 2019).

Se durante a inserção a posição do mini-implante sofrer alterações e não puder ser corrigida, os ganchos da barra podem ser ajustados utilizando um alicate específico, como o Tridente, de forma a manter o alinhamento com o planejamento mecânico. Essa é uma das razões pelas quais os ganchos devem ser levemente alongados, ao invés de posicionados diretamente sobre a barra (Almeida, 2019).

Embora a técnica de retração dos molares tenha mostrado resultados positivos em alguns contextos clínicos desde 2007, dois aspectos importantes precisam ser considerados ao utilizá-la. O primeiro envolve a escolha da área para a inserção dos mini-implantes, que pode não ser a mais favorável. A região apresenta uma quantidade limitada de osso, embora este seja cortical, o que pode oferecer alguma estabilidade. Além disso, o feixe vasculonervoso palatino maior passa por essa área, sendo facilmente identificado em exames clínicos, o que exige uma avaliação cuidadosa (Almeida, 2019).

O segundo fator a ser ponderado é o tempo de tratamento. Embora esse método seja eficaz em casos de Classe II leve e moderada, sua aplicação em casos mais severos pode não ser a mais eficiente. Isso ocorre porque o processo pode ser muito demorado e não compensar a movimentação extensa de toda a arcada, especialmente quando comparado à opção de extração de pré-molares superiores, que geralmente oferece resultados mais rápidos e com melhores resultados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essa pesquisa evidenciou a relevância crescente dos mini-implantes ortodônticos, especialmente os extra-alveolares, para o tratamento ortodôntico

moderno, com ênfase na região da crista infrazigomática (CIZ). O emprego destes dispositivos tem se mostrado uma alternativa eficaz e menos invasiva em comparação com procedimentos mais agressivos, como a cirurgia ortognática, proporcionando aos ortodontistas maior flexibilidade no planejamento e execução de tratamentos complexos.

A CIZ, com sua espessura óssea e características anatômicas favoráveis, se consolidou como uma das áreas mais adequadas para a instalação de mini-implantes na maxila, oferecendo vantagens significativas, como a menor taxa de insucesso e maior estabilidade da ancoragem, auxiliando na movimentação dentária, como retração em bloco dos dentes superiores, retração do segmento anterior e intrusão das estruturas posteriores, com mínima invasão e manutenção do conforto do paciente.

No entanto, apesar das vantagens evidentes, o sucesso dos tratamentos com mini-implantes depende de diversos fatores, como a escolha apropriada do local de inserção, a técnica de instalação, o material utilizado (titânio ou aço inoxidável), e a avaliação criteriosa das condições clínicas do paciente. Portanto, para garantir melhores resultados a longo prazo, necessita-se de uma alta precisão na colocação dos mini-implantes, além de minimizar o risco de complicações como a inflamação peri-implantar ou problemas relacionados à higiene bucal. Outro fator que pode influenciar o êxito do procedimento é a densidade óssea e o metabolismo ósseo, especialmente em pacientes mais jovens ou em condições de maior densidade óssea.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Paula Mara dos Santos. **Aplicação clínica dos mini-implantes ortodônticos na verticalização de molares: revisão narrativa**. Dissertação (Mestrado). Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Programa de Pós-Graduação em Odontologia. 2023, 17 f. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/12076/1/PPG\\_42104.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/12076/1/PPG_42104.pdf). Acesso em: 18 set. 2024.

ALMEIDA, M. R. Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 24, n. 4, p. 93-109, jul. 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.093-109.sar>.

ALMEIDA, Marcio Rodrigues de; ALMEIDA, Renato Rodrigues de; NANDA, Ravindra. Biomecânica dos mini-implantes inseridos na região de crista infrazigomática para correção da má oclusão de Classe II subdivisão. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 15, n. 6, 2016. DOI: 10.14436/1676-6849.15.6.090-105.art.

**MINI-IMPLANTE NA CRISTA INFRAZIGOMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Larissa Kévely de Araújo CARNEIRO; Paulo Márcio de Mendonça PINHEIRO. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 137-154. <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculadefacit.edu.br](mailto:jnt@faculadefacit.edu.br).

ALMEIDA, Marcio Rodrigues de. Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 17, n. 3, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Almeida-15/publication/326023186\\_Mini-implantes\\_extra-alveolares\\_no\\_tratamento\\_das\\_assimetrias\\_em\\_Ortodontia/links/659d407c6f6e450f19daa840/Mini-implantes-extra-alveolares-no-tratamento-das-assimetrias-em-Ortodontia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Almeida-15/publication/326023186_Mini-implantes_extra-alveolares_no_tratamento_das_assimetrias_em_Ortodontia/links/659d407c6f6e450f19daa840/Mini-implantes-extra-alveolares-no-tratamento-das-assimetrias-em-Ortodontia.pdf). Acesso em: 17 set. 2024.

BAGGIO, M.; NOGUEIRA, W. A. Mini-implantes extra alveolares em crista infrazigomática: revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 87-93, 2023. DOI: 10.46875/jmd.v13i1.820. Disponível em: <https://www.jmdentistry.com/jmd/article/view/820>. Acesso em: 18 set. 2024.

CASTANHA, Daniela. **Avaliação da espessura óssea em região de crista infrazigomática por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em pacientes adultos**. 2018. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Ortodontia, Ilapeo, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://www.ilapeo.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Daniela-Castanha.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.

DELGADO, Javier Gómez. **Sorriso Gengival: Diagnóstico Diferencial e Opções Terapêuticas-Revisão Narrativa**. Dissertação (Mestrado). Universidade Fernando Pessoa. Mestrado em Medicina Dentária. 2020. 21 f. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9349/1/PPG\\_27809.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9349/1/PPG_27809.pdf). Acesso em: 18 set. 2024.

FRANCIS, Jonathan Christian et al. Screw-type device diameter and orthodontic loading influence adjacent bone remodeling. **The Angle Orthodontist**, v. 87, n. 3, p. 466-472, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2319/041316-302.1>.

GOBBO, Eloisa Carla. **Revisão da Literatura: Mini-Implantes Extra-Alveolares em Crista Infrazigomática**. 2018. 41 f.: il. Monografia (especialização) – Faculdade Sete Lagoas, 2018. Disponível em: <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/07c9ab7daaf392b0325e83f813b14020.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.

GONÇALVES, Evely Clicia dos Santos. **Mini-implante associado a ancoragem ortodôntica para intrusão de molares**. 2024. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). UNIFASIPE. Curso de Odontologia. Disponível em: [http://104.207.146.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/972/TCC%20II%20-%20EVELLY%20CLÍCIA%20DOS%20SANTOS%20GONÇALVES\\_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://104.207.146.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/972/TCC%20II%20-%20EVELLY%20CLÍCIA%20DOS%20SANTOS%20GONÇALVES_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 20 nov. 2024.

GURDAN, Z. Avaliação das taxas de sucesso e complicações de mini-implantes ortodônticos. **Nigerian Journal Of Clinical Practice**. Pécs, p. 546-552. 04 maio 2018. Disponível em: <https://www.njcponline.com/article.asp?issn=1119-3077;year=2018;volume=21;issue=5;page=546;epage=552;aulast=Gurdan>. Acesso em: 18 set. 2024.

**MINI-IMPLANTE NA CRISTA INFRAZIGOMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Larissa Kévely de Araújo CARNEIRO; Paulo Márcio de Mendonça PINHEIRO. **JNT Facit Business and Technology Journal**. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 137-154. <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculadefacit.edu.br](mailto:jnt@faculadefacit.edu.br).

KAAOUARA, Yassine et al. Perception of mini-screw anchorage devices by patients. **International Orthodontics**, v. 16, n. 4, p. 676-683, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2018.09.011>.

LIMA JÚNIOR, D. A. de .; DIAS, E. A. F. .; FONTENELE , R. de P.; RODRIGUES, S. L. F. . Clinical applications of orthodontic mini-implants: literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 13, p. e158111335070, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35070. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35070>. Acesso em: 26 nov. 2024.

LIU, Haibo et al. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 151, n. 3, p. 500-506, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.07.021>.

MENESES, Ana Filipa da Silva. **Avaliação da taxa de sucesso dos mini-implantes de liga de titânio vs mini-implantes de aço: uma revisão sistemática**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Ciências da Saúde – CESPU, Mestrado em Ortodontia. 2021. 29 f. Disponível em: [https://repositorio.cespu.pt/bitstream/handle/20.500.11816/3624/ORT\\_D\\_1550\\_ana\\_meneses\\_DEFIN-A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cespu.pt/bitstream/handle/20.500.11816/3624/ORT_D_1550_ana_meneses_DEFIN-A.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 17 set. 2024.

MINEIRO, Natalia Rodrigues Soares. **Tratamento da mordida aberta anterior não cirúrgico: Revisão da literatura**. Monografia (Especialização) Faculdade Sete Lagoas, FACSET, Curso de Especialização em Ortodontia. 2022. 121 f. Disponível em: <https://www.ciodonto.edu.br/monografia/files/original/b6ea473c2722185d9fb486f18ab67139.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.

PATHAK, Snehal et al. Mandibular buccal shelf and infra zygomatic crest–A safe zone for mini screw insertion. **Indian J Orthod Dentofacial Res**, v. 5, n. 2, p. 60-62, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18231/j.ijodr.2019.013>.

PEREIRA, Ana Paula. Mini-implantes como ancoragem em ortodontia: aplicações clínicas na distalização e retração em massa. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 2, p. e3208-e3208, 2024.

SANTINON, A. P.; CAMARANA, N. C. A.; NOGUEIRA, W. A. Aplicações clínicas dos mini-implantes interradiculares: uma revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 191–205, 2024. DOI: 10.46875/jmd.v12i1.980. Disponível em: <https://jmd.emnuvens.com.br/jmd/article/view/980>. Acesso em: 19 set. 2024.

SILVEIRA, Maria Eduarda Correia. **Uso de mini-implantes ortodônticos extra-alveolares na região da crista infrazigomática e região buccal shelf**. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Odontologia. 2023. 35 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/246930/TCC%20ortodontia%20Maria%20Eduarda%20Correia%20Silveira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 set. 2024.

**MINI-IMPLANTE NA CRISTA INFRAZIGOMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Larissa Kévely de Araújo CARNEIRO; Paulo Márcio de Mendonça PINHEIRO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 – MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 137-154. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

SOUSA, J. N. L. de; RODRIGUES, R. de Q. F.; SANTOS SÁ, J. R.; GONÇALVES, A. C. R. I CIIO - I Congresso de Inovações Interdisciplinares em Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (UFCG/CSTR) Campus Patos, Patos – PB, Brasil. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, [S. l.], v. 13, p. 1–160, 2024. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.com.br/ArchI/article/view/6380>. Acesso em: 16 set. 2024.

TAGAWA, Daniella Torres et al. Verticalização do segundo molar inferior com mini-implante em paciente adulto - relato de caso clínico. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, Santos, v. 1, n. 69, p. 50-54, 27 fev. 2015. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/apcd/v69n1/a08v69n1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.

TASINAFFO, Estela. **Correção da Classe II com a distalização de molares superiores com mini-implantes ortodônticos**. Monografia. (Especialização em Ortodontia) -- Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas. Sertãozinho. 2021, 55 p. Disponível em: <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/241975d665f5acf6d165211ce435b411.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.

TATLI, Ufuk; ALRAAWI, Mohammed; TOROĞLU, Mustafa Serdar. Effects of size and insertion angle of orthodontic mini-implants on skeletal anchorage. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 156, n. 2, p. 220-228, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.08.026>.

VALARELLI, Fabricio Pinelli et al. A utilização de mini-implantes na mecânica ortodôntica. **Atualidades em odontologia**, 2019. p.52 – 104. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/50553/2/A%20utilização%20de%20mini-implantes%20na%20mecânica%20ortodôntica.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

VIEIRA, Carlos A. M. et al. . Structural resistance of orthodontic mini-screws inserted for extra alveolar anchorage. **Acta odontol. latinoam.**, Buenos Aires , v. 34, n. 1, p. 27-34, abr. 2021. Disponível em: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-48342021000100027&lng=es&nrm=iso](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-48342021000100027&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 16 set. 2024.