

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE  
Curso de Pós-graduação em Ortodontia

**HALISSON FERREIRA DE AGUIAR**

**A UTILIZAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES NA ORTODONTIA:** uma revisão de  
literatura

São Luís  
2022

Halisson Ferreira de Aguiar

**A UTILIZAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES NA ORTODONTIA: uma revisão de  
literatura**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito para obtenção do título de especialista em Ortodontista.

Orientadora: Profa. Ma. Camila Maiana P. Machado Santos.

São Luís

2022

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**A utilização dos mini-implantes na ortodontia: uma revisão de literatura**” de autoria do aluno **Halisson Ferreira de Aguiar**.

Aprovado em \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Profa Camila Maiana P. Machado Santos

---

1º EXAMINADOR

---

2º EXAMINADOR

## RESUMO

Os Mini-implantes são dispositivos temporários de ancoragem esquelética absoluta, estável e intrabucal, que revolucionou os tratamentos ortodônticos. Podem ser classificados em intra alveolares e extra alveolares. Objetiva-se demonstrar os benefícios que a utilização dos MIO intra alveolares e extra alveolares introduz na prática ortodôntica, assim como suas indicações, contraindicações, vantagens, desvantagens, características, aplicações clínicas e sítios de ancoragem. Trata-se de uma revisão de literatura do tipo descritiva com levantamento bibliográfico nos bancos de dados científicos SciELO, MEDLINE e LILACS. Os critérios de inclusão foram os artigos no idioma português e inglês, relevantes ao tema, publicados no período de 2013 a 2021. Os MIO têm sido usados com sucesso no tratamento ortodôntico como elemento de ancoragem, simplificando a mecânica e anulando efeitos indesejáveis. Os MIO de titânio são usados na técnica intra alveolar e os de aço na técnica extra alveolar, podendo ser utilizados para mesializar, distalizar, intruir dentes posteriores, assim como retrair ou intruir dentes anteriores. Se mostraram um método muito eficiente na ancoragem ortodôntica, trazendo, o seu uso, inúmeros benefícios ao tratamento, incluindo a viabilização da correção de casos complexos e obtenção de um sistema de ancoragem estável sem movimentação recíproca em relação a unidade ativa, levando em consideração a simplicidade de instalação e remoção, além da sofisticação da biomecânica. Conclui-se que, desde que bem planejado e executado, a ancoragem ortodôntica com MIO tem se mostrado útil, rápida e praticamente dispensa a colaboração do paciente, o que promove resultados satisfatórios, trazendo grandes vantagens no tratamento das más oclusões e alterações dento-esqueléticas.

**Palavras-chave:** Ortodontia. Osseointegração. Ancoragem ortodôntica.

## ABSTRACT

Mini-implants are temporary absolute, stable and intraoral skeletal anchorage devices that have revolutionized orthodontic treatments. They can be classified as intra-alveolar and extra-alveolar. The objective is to demonstrate the benefits that the use of intra and extra alveolar MIO introduces in orthodontic practice, as well as their indications, contraindications, advantages, disadvantages, characteristics, clinical applications and anchorage sites. This is a descriptive literature review with a bibliographic survey in the scientific databases SciELO, MEDLINE and LILACS. The inclusion criteria were articles in Portuguese and English, relevant to the topic, published between 2013 and 2021. O MIO have been successfully used in orthodontic treatment as an anchoring element, simplifying mechanics and nullifying undesirable effects. Titanium MIO are used in the intra-alveolar technique and steel MIO in the extra-alveolar technique, and can be used to mesialize, distalize, intrude posterior teeth, as well as retract or intrude anterior teeth. They proved to be a very efficient method in orthodontic anchorage, bringing, their use, numerous benefits to the treatment, including the feasibility of correction of complex cases and obtaining a stable anchorage system without reciprocal movement in relation to the active unit, taking into account the simplicity of installation and removal, in addition to the sophistication of biomechanics. It is concluded that, as long as it is well planned and executed, orthodontic anchorage with MIO has been shown to be useful, fast and practically exempts the patient's collaboration, which promotes satisfactory results, bringing great advantages in the treatment of malocclusions and dento-skeletal alterations.

**Keywords:** Osseointegration. Orthodontics. Orthodontic anchorage.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Mini-implantes na Ortodontia</b> .....	<b>9</b>
3.1.1	Características .....	9
3.1.2	Indicações e contraindicações .....	10
3.1.3	Vantagens e desvantagens .....	12
<b>3.2</b>	<b>Aplicação clínica dos mini-implantes intra alveolares</b> .....	<b>12</b>
3.2.1	Mesialização de molares .....	13
3.2.2	Retração dos dentes anteriores .....	13
3.2.3	Correção do plano oclusal.....	14
3.2.4	Intrusão de dentes anteriores.....	14
3.2.5	Intrusão de dentes posteriores .....	15
3.2.6	Correção de mordida aberta anterior .....	16
3.2.7	Distalização de molares .....	16
3.2.8	Verticalização e desimpacção de molares.....	16
<b>3.3</b>	<b>Aplicação clínica dos mini-implantes extra alveolares</b> .....	<b>17</b>
3.3.1	<i>Buccal Shelf</i> .....	18
3.3.2	Crista Infrazigomática.....	19
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na Ortodontia, o diagnóstico e planejamento são os maiores fatores de sucesso na realização do tratamento ortodôntico, pois irão definir o controle e o tipo de ancoragem necessário para cada caso. A ancoragem é definida como um princípio mecânico por meio do qual alguns dentes são movimentados através de uma sustentação nos outros dentes que não se movimentam, é um ponto decisivo quando bem planejada e executada, favorecendo alcançar o resultado esperado. Porém, quando mal executada pode causar a perda do controle do caso (RAMOS, 2015; LUNA, 2018).

Existem métodos de ancoragem intraorais e extraorais, por meio de acessórios que possibilitam a estabilização de alguns dentes para que sirvam de pilares na movimentação dos outros. Nos meios de ancoragem tradicional, há uma grande dificuldade em se manter os dentes pilares em suas posições originais, geralmente por excesso de força aplicada ou por técnicas incorretas de ancoragem, levando a complicações como o aumento do tempo de tratamento necessário para correta finalização do caso (CHOPRA *et al.*, 2017).

Diante disso, foi criado o sistema de dispositivos temporários de ancoragem, que representa uma alternativa para os sistemas tradicionais de estabilização dos dentes pilares, servindo de suporte para a movimentação dos dentes que estão mal posicionados e que serão corrigidos, deixando o tratamento mais confortável e estético (BERTOZ *et al.*, 2015).

Um dos grandes avanços da Ortodontia é o uso de Mini-Implantes (MIO) ortodônticos, como dispositivo temporário e recurso de ancoragem esquelética absoluta, estável e intrabucal. Absorvem forças de reação pelas estruturas esqueléticas e permitem movimentos dentários assimétricos nos três planos do espaço (VEIGA; OLIVEIRA, 2018).

Os MIO são utilizados em tratamento de más oclusões mais severas, otimizando resultados com mecânicas mais simples, ou ainda, reduzindo o tempo de trabalho. Além disso, são indicados para pacientes que necessitam de ancoragem máxima, pacientes não colaborativos no uso do aparelho extrabucal, com ausência dentária e que necessitam de movimentos difíceis ou complexos para os tratamentos convencionais (ALMEIDA; ALMEIDA; NANDA, 2017).

Este dispositivo evita injúrias ao periodonto ao redor do implante diminuindo

ou evitando o desconforto ao paciente. Auxilia nos movimentos de distalização, mesialização, intrusão, retração de dentes anteriores na ausência de ancoragem posterior, bem como na verticalização de molares, correção da linha média e correção da mordida cruzada. O material geralmente é o titânio grau V variando entre 1,2 e 2mm de diâmetro com a 12mm de comprimento, permitindo sua instalação em um maior número de regiões (LACERDA *et al.*, 2016).

Utilizados como ancoragem, os MIO podem ser instalados entre as raízes dos dentes, chamados de intrarradiculares, ou extra radicular. Este último, na maxila, o local de escolha é a cortical externa, próximo ao pilar zigomático, à crista zigomática e palato, já na mandíbula são colocados próximos aos molares na região vestibular, ao longo da linha oblíqua. Como os MIO extra radiculares ficam posicionados verticalmente às raízes, na tabua óssea vestibular, os movimentos desejados não sofrem interferências e não apresenta risco para as raízes dos dentes (ALMEIDA, 2017-2018).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo demonstrar os benefícios que a utilização dos MIO intra alveolares e extra alveolares introduz na prática ortodôntica, assim como suas indicações, contraindicações, vantagens, desvantagens, características, aplicações clínicas e sítios de ancoragem.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter descritivo, que consiste em uma análise de dados realizada por meio de estudos publicados na literatura.

Para realização desta pesquisa foram feitos levantamentos bibliográficos nos bancos de dados científicos *Scientific Electronic Librany Online* (SciELO), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lillacs). Foram usados como critérios de busca os seguintes descritores: “Ortodontia/*Orthodontics*”; “Osseointegração/*Osseointegration*”; “Ancoragem ortodôntica/*Orthodontic anchorage*”.

Os critérios de inclusão foram os artigos no idioma português e inglês, relevantes ao tema, publicados no período de 2013 a 2021. E, como critérios de exclusão, artigos achados em outros idiomas, que não estavam na íntegra e que fugiam do tema proposto.

Aplicados os critérios, a amostra inicial encontrada foi composta de 70 artigos que, após a leitura dos resumos e fichamento, resultou na seleção de 52 artigos que foram utilizados para a construção deste referencial teórico.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Mini-implantes na Ortodontia

##### 3.1.1 Características

A ancoragem esquelética tem se mostrado muito necessária na ortodontia, pois visa melhorar a agilidade de movimentos dentários, sem precisar de colaboração do paciente. Sendo assim, os MIO ortodônticos, tem revolucionado a biomecânica bem como a ancoragem, que pode ser conseguida de forma estável (TEPEDINO *et al.*, 2017).

Os MIO são produzidos de liga de titânio, na maioria das vezes, e podem variar quanto à forma, design e medidas, o que vai depender da marca comercial. Os mais comuns apresentam diâmetro entre 1,2 a 2mm e comprimento total de 6 a 12 mm, sendo constituídos de três porções: cabeça (área que fica exposta clinicamente e serve para instalação de dispositivos ortodônticos); perfil transmucoso (situado entre a cabeça e a porção intra-óssea, constituído de Titânio polido, acomoda o tecido mole, com altura de 0,5 a 4mm, selecionado de acordo com a espessura da mucosa da região onde será instalado o mini-implante); e a ponta ativa (parte intraóssea correspondente as roscas do mini-implante) (Figura 1) (VLASA *et al.*, 2017).

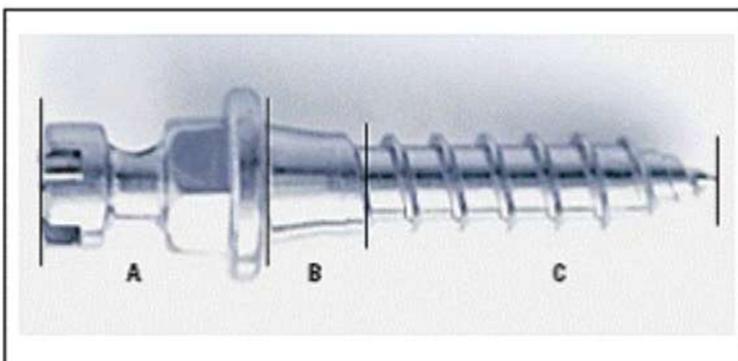


Figura 1 - Anatomia do Mini-implante. A. Cabeça; B. Perfil transmucoso; C. Ponta.

Fonte: Vlasa *et al.*, 2017.

A região mais importante do mini-implante é a cabeça, pois é a parte onde se apoia para aplicar a força, devendo ser pequena, polida e arredondada, visando não machucar o paciente e possuir retenção para os acessórios ortodônticos. O perfil

transmucoso pode estar presente ou não, e apresenta função de fazer a interface do osso com o meio externo, permitindo maior adaptação dos tecidos moles e menos risco de aderência de placa e inflamação da mucosa. A ponta ativa pode ser cônica, que é mais espessa próximo à cabeça e torna-se mais estreita na ponta, ou cilíndrico, que possui mesmo calibre do começo ao fim, tendo apenas um afinamento na sua ponta para permitir a entrada da rosca (FRANCO, 2017).

Em relação a técnica de inserção, os MIO, podem ser classificados em autorosqueante ou autoperfurante. O autorosqueante tem uma ponta não cortante, devido a isso, necessita de uma osteotomia antes da inserção do mini-implante. Já o autoperfurante tem uma ponta cortante, assim, apresenta um processo mais simples e rápido apresentando uma maior estabilidade, o que oferece uma resistência maior para a aplicação da carga ortodôntica (MELSEN; DALSTRA, 2017).

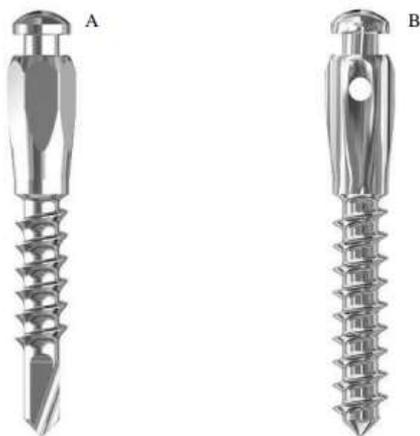


Figura 2 - Tipos de Mini-implantes. A – Mini-implantes auto-perfurantes. B – Mini-implantes auto-rosqueantes.

Fonte: Tepedino *et al.*, 2017.

Esses dois tipos de MIO não possuem, estatisticamente, diferenças em relação ao sucesso em longo prazo, mas são recomendados em situações diferentes, tais como: em ossos densos é indicado o uso de MIO auto-rosqueáveis, com perfuração prévia, diminuindo a resistência óssea para a colocação do mini-implante; em ossos com menor densidade, indica-se os auto-perfurantes, o que evita o aquecimento ósseo e necrose óssea e causa menor dano psicológico ao paciente, devido a perfuração com broca (RAMOS, 2015).

### 3.1.2 Indicações e contraindicações

É necessário um planejamento correto do tratamento ortodôntico para que

os MIO sejam utilizados adequadamente e proporcionem excelentes resultados. Devido a sua versatilidade, em alguns casos, eles substituem o tratamento tradicional, resolvendo o problema em período reduzido e com resultados mais previsíveis (FRANCO, 2015).

O mini-implante pode ser indicado para correções no plano ântero-posterior, correções na dimensão vertical, ortodontia pré-protética e movimento de um único dente (ver tabela) (BERTOZ *et al.*, 2015):

Tabela 1 – Indicações dos MIO na ortodontia.

<b>TRATAMENTO</b>	<b>CASOS</b>
<b>CORREÇÕES NO PLANO ÂNTERO-POSTERIOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protrusão de seções posteriores;</li> <li>2. Pacientes com protrusão severa bimaxilar;</li> <li>3. Paciente adulto com má oclusão Classe II de Angle e um trespasse horizontal acentuado;</li> <li>4. Pacientes que necessitam de mesialização de canino;</li> <li>5. Pacientes que necessitam de distalização de molar para correção de Classe II de Angle e alívio de apinhamento dentário.</li> </ol>
<b>CORREÇÕES NA DIMENSÃO VERTICAL</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pacientes com excesso de maxilar posterior, por meio de intrusão para corrigir mordida aberta anterior;</li> <li>2. Pacientes dolicofaciais;</li> <li>3. Pacientes com mordida profunda e curva de Spee acentuada;</li> <li>4. Pacientes com plano oclusal inclinado;</li> </ol>
<b>ORTODONTIA PRÉ-PROTÉTICA E MOVIMENTO DE UM ÚNICO DENTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vestibularização dos molares;</li> <li>2. Manutenção de espaço;</li> <li>3. Intrusão de apenas um único dente</li> </ol>

Fonte: Franco, 2017.

Suas contraindicações são consideradas como absolutas, como em caso de pacientes que não podem ser submetidos a intervenções cirúrgicas, devido a distúrbios metabólicos (diabetes tipo 1); distúrbios hematológicos (anemia ou leucopenia); distúrbios ósseos localizados; distúrbios sistêmicos e pacientes sob tratamento de radioterapia (FERNANDES; COSTA, 2017).

Em relação as contraindicações temporárias, a literatura cita pacientes com má higiene oral, tabagistas extremos, com espaço insuficiente entre as raízes e gestantes devido a possibilidade de gengivite gravídica. Podem ainda ser contraindicados em crianças com dentição decídua ou mista (BERTOZ *et al.*, 2015).

### 3.1.3 Vantagens e desvantagens

Os MIO possuem várias vantagens, tais como: tamanho reduzido, facilidade na colocação e remoção, poucas limitações anatômicas, possibilidade de serem sujeitos a carga imediata sem espera pela cicatrização, conforto ao paciente e ótimo custo-benefício. Além disso, existe a possibilidade de movimentação de vários dentes sem se preocupar com a perda de ancoragem. Podem ser instalados em locais pouco convencionais, tais como: região interradicular, palato, processo zigomático, tuberosidade maxilar e região retromolar, sendo essencial quando se necessita de uma ancoragem absoluta, o que não é possível com a ortodontia convencional (RIBEIRO *et al.*, 2015).

Como desvantagem com o uso de MIO temos o possível acometimento de estruturas nobres (nervos e vasos sanguíneos) durante a sua instalação, possibilidade de fratura devido ao excesso de força aplicada em sua instalação e irritação da mucosa com hiperplasia gengival devido falta de higiene bucal. Todas essas desvantagens estão relacionadas ao conhecimento do operador, falta de planejamento e do autocuidado do paciente (VEIGA; OLIVEIRA, 2018).

## 3. 2 Aplicação clínica dos mini-implantes intra alveolares

Estes MIO são instalados entre as raízes ou próximo aos ápices radiculares, onde a primeira opção é a de eleição, por estar perto da área onde será aplicada a força (RÓLDAN *et al.*, 2015). Possuem como desvantagens o deslocamento do dispositivo, fratura, perfuração da raiz dentária, infecções e inflamações devido a falta de higiene, mobilidade do dispositivo, erros de angulação e força excessiva (ALMEIDA *et al.*, 2016; ESTEVES, 2019).

Para a instalação do mini-implante intra alveolar é realizado a profilaxia e anestesia superficial na região de instalação do mesmo. Em áreas com densidade óssea aumentada, deve-se fazer perfuração prévia, geralmente na região posterior da mandíbula e sutura palatina, com chave manual ou digital, ambas com fresa lança, ou contra ângulo de redução com fresa helicoidal em cerca de 300 rpm sob irrigação de soro fisiológico gelado. Nas outras áreas, a instalação é sem perfuração prévia, com auxílio da marcação do ponto de inserção por meio de pequena endentação na cortical óssea, inserindo o MIO perpendicular à cortical óssea (SANTOS; SILVEIRA, 2019).

Em seguida, o MIO é instalado acompanhando a angulação da perfuração óssea, exercendo pressão axial sobre a chave e girando a chave até 2/3 da inserção do MIO. Após, é recomendado conferir a angulação e prosseguir a instalação sem exercer força axial, realizando apenas movimentos giratórios. Ao final, deve-se conferir a estabilidade primária do MIO (ESTEVES, 2019).

### 3.2.1 Mesialização de molares

Essa mecânica consiste no movimento mesial dos molares sem causar efeitos no segmento anterior do arco. O fechamento de espaço de primeiros molares perdidos de forma precoce deve ser realizado com movimento de corpo dos segundos molares, às vezes também dos terceiros, com deslocamento anterior em torno de 12 a 15mm, sendo indicado com intuito de não comprometer o perfil do paciente ou devido ao posicionamento geométrico dos dentes, quando não é possível o fechamento da região anterior dos molares com retração dos dentes anteriores (BERTOZ *et al.*, 2015).

Nesses casos, os MIO devem ser instalados o mais próximo possível do plano oclusal, pois o vetor intrusivo na mesial do molar é reduzido e conseqüentemente, sua inclinação também. A colocação por vestibular e palatina é adequado pois elimina a rotação dos dentes quando comparado a apenas um ponto de apoio. O local de inserção deve ser entre o canino e primeiro pré-molar ou entre o primeiro pré-molar e segundo pré-molar, por vestibular. Na mandíbula, se for necessário colocar os implantes pela lingual, se tiver tórus, será a região de escolha (MÜLLER *et al.*, 2017).

### 3.2.2 Retração dos dentes anteriores

Nessa mecânica, os MIO são essenciais quando o indivíduo apresenta dificuldade em colaborar fazendo uso de aparelhos extabuciais, elásticos intermaxilares ou outro tipo de ancoragem; quando se precisa ancoragem máxima em um ou ambos os arcos; pouca unidade de ancoragem devido a um número pequeno de elementos dentários, por reabsorção radicular ou sequelas de doença periodontal; ou quando se tem plano oclusal inclinado na região anterior (ROSA JÚNIOR *et al.*, 2017).

Indica-se a instalação dos MIO na maxila no processo alveolar vestibular entre os primeiros molares e os segundos pré-molares, no processo alveolar palatino entre os primeiros e segundos molares, no processo alveolar vestibular entre os primeiros e segundos molares, na região de tuberosidade maxilar, entre as raízes vestibulares dos primeiros molares permanentes e na sutura palatina mediana (CANCELLI *et al.*, 2018).

Já na mandíbula, os MIO podem ser instalados no processo alveolar vestibular entre os primeiros e segundos molares, no processo alveolar vestibular entre os primeiros molares e segundos pré-molares e no distal do segundo molar (FRANCO, 2017).

Já a retração total anterior deve ser realizado juntamente com o segmento posterior. É indicada para indivíduos que apresentam bi-protrusão suave ou discrepância ântero-posterior entre os arcos em torno de 2 a 3 mm. Nessa mecânica, os MIO são instalados entre as raízes de pré-molares e molares superiores, e entre os molares inferiores, quando houver espaço suficiente entre as raízes (ROSA JÚNIOR *et al.*, 2017).

### 3.2.3 Correção do plano oclusal

Quando o paciente apresenta plano oclusal frontal inclinado, é indicado a instalação de MIO em diferentes alturas, o que gera um vetor de força mais intrusivo em um dos lados, visando a melhoria ou acerto do plano alterado. Caso essa inclinação também atinja o seguimento posterior, deverá ser ligado um módulo elástico do mini-implante ao fio na região dos molares que necessitam intruir, porém, deve ser controlado a tendência de vestibularização, devido a força intrusiva (BERTOZ *et al.*, 2015).

### 3.2.4 Intrusão de dentes anteriores

Indicada em casos de sobremordida excessiva, realizada por meio de arcos de intrusão com degraus na região anterior e com curva acentuada superior. Geralmente apresenta efeitos colaterais difíceis de serem evitados como a extrusão e inclinação das unidades de ancoragem. Com o uso de MIO, os dentes ficam resguardados de qualquer movimento indesejado (LEITÃO; PEDRO, 2017).

Na intrusão de incisivos, a posição correta do mini-implante vai depender de sua inclinação. Em dentes retroinclinados superiores é indicado um único mini-implante na linha média próxima a espinha nasal anterior. Já em dentes retroinclinados inferiores, os MIO devem ser posicionados entre os centrais, sendo que nessa posição a linha de força passará na frente do centro de resistência, ocasionando um efeito de intrusão associada a inclinação vestibular dentária (BERTOZ *et al.*, 2015).

Quando os incisivos apresentam uma ótima inclinação axial e não se planeja alterar a mesma é indicado a instalação de dois MIO, um em cada lado, posicionado entre os incisivos e caninos, fazendo com que a linha de força passe próximo ao centro de resistência dos dentes que serão movimentados (FRANCO, 2017).

Na intrusão de dentes anteriores, o MIO pode ser instalado entre as raízes ou abaixo delas, sendo que a primeira opção é mais indicada, pois fica mais próximo da área onde será exercida a força havendo a possibilidade de se posicionar em gengiva ceratinizada (CHANG; TSENG, 2014).

Quando é preciso a intrusão de caninos mantendo sua inclinação axial, é indicado a instalação de dois MIO por vestibular, um na mesial e outro na distal. Uma segunda opção, é a colocação de um MIO por vestibular na mesial do canino e outro por palatino, em sua face distal, ou vice-versa, ativando com o auxílio de elástico que une um mini-implante ao outro passando pelo meio da coroa do dente. Visando manter o elástico em posição correta, lança-se mão de uma ponte de resina composta posicionada na coroa do canino (LEITÃO; PEDRO, 2017).

### 3.2.5 Intrusão de dentes posteriores

Geralmente é indicada quando existe perda de elemento antagonista ou quando há excesso vertical na região causando mordida aberta anterior, sendo um movimento de difícil realização, devido ao volume das raízes dos dentes posteriores, o que proporciona maior reação do osso alveolar e maior tempo de tratamento (LOPES, 2018).

Na maxila, se for preciso intruir só um dente, deve-se instalar dois MIO, um por vestibular e outro por palatino, sendo um na mesial e outro na distal, com isso, consegue-se um controle do movimento vertical, sem inclinações indesejáveis. A força

pode ser aplicada com auxílio de elásticos partindo do mini-implante até acessórios ortodônticos ou passando o elástico sobre a superfície oclusal do mesmo, ligando os MIO (PACCINI I *et al.*, 2016).

Já se for vários dentes para intruir, estes devem ser unidos em bloco. Pode-se instalar braquetes na superfície vestibular e palatina dos mesmos e uni-los com arcos segmentados, colar um fio ortodôntico pela região vestibular e ou palatina, ou ainda fixar um fio ortodôntico passando pelas superfícies oclusivas, desde que não cause interferência (SALAZAR *et al.*, 2018).

### 3.2.6 Correção de mordida aberta anterior

Má oclusão que apresenta grande dificuldade na correção e contenção, podendo ser causada por deficiência de crescimento alveolar na região anterior, excesso de crescimento alveolar na região posterior ou os dois. Nesse caso, os MIO são posicionados um pela região vestibular e outro no palato, em ambos os lados, visando intruir os dentes posteriores e assim fechar a mordida aberta anterior (MACHADO *et al.*, 2016).

### 3.2.7 Distalização de molares

A distalização de molares é indicada para a correção de más oclusões Classe II e III de Angle, sem lançar mão de extração. Pode-se ser realizado por diferentes mecânicas como preconizado por Coutinho (2017): instalação de MIO entre o segundo pré-molar e primeiro molar, utilizando “sliding jigs” ou molas abertas para transferir a força para a região posterior na rafe palatina mediana tracionando uma barra transpalatina para posterior; instalação de dois MIO no rebordo alveolar palatino, na altura do centro de resistência dos molares, visando evitar inclinação destes dentes; instalação de MIO sobre a tuberosidade da maxila (COUTINHO, 2017).

### 3.2.8 Verticalização e desimpacção de molares

Quando se tem perda de dentes adjacentes ou impacção de segundos molares inferiores, os primeiros molares tendem a sofrer inclinação axial acentuada. Nesses casos, os MIO são instalados na região retromolar na região distal do molar,

visando desimpactar ou vesticalizar molares, ocorrendo uma abertura de espaço (MARTINO; HERNÁNDEZ, 2013).

Para ativar o movimento pode ser usado molas fechadas, elásticos corrente ou em fio, do mini-implante a um acessório fixado ao dente a ser movimentado. Já quando não existe espaço para sua instalação, o mesmo poderá ficar submucoso, utilizando-se um fio de amarrilho metálico para ligá-lo ao dente, ativando assim a mecânica. Em casos, que se pretende fechar espaços verticalizando o molar, este dispositivo é instalado em região mais anterior. A força é aplicada por um fio inserido na distal do braquete do molar, que passe abaixo do seu centro de resistência, tendo atenção com a profundidade do vestibulo, evitando desconforto ao paciente (MAGKAVALI-TRIKKA; EMMANOUILIDIS; PAPADOPOULUS, 2018).

### 3.2.9 Correção de mordida cruzada posterior

A mordida cruzada posterior ocorre quando os dentes posteriores inferiores e superiores sofrem desvios no eixo de irrupção dentária. Com o uso de elásticos intermaxilares pode-se ajustar essa má oclusão, porém com grande risco de extrusão, o que em alguns casos é indesejável, sem contar que o paciente deve colaborar para ocorrer sucesso no tratamento (BERTOZ *et al.*, 2015).

Nesses casos, a instalação de MIO é indicada, pois nesta mecânica a colaboração do paciente e o efeito extrusivo não são fatores essenciais. Visando corrigir a mordida cruzada posterior lingual utilizam-se os MIO por lingual na mandíbula e por vestibular na maxila. Já na correção da mordida cruzada posterior vestibular, usam-se os MIO por vestibular na mandíbula e no palato. Quando objetiva-se corrigir apenas um elemento dental com inclinação incorreta, utiliza-se um ou dois MIO do lado oposto ao da inclinação (FRANCO, 2015).

## 3.3 Aplicação clínica dos mini-implantes extra alveolares

Os MIO extra-alveolares são mais calibrosos com diâmetro de 1,2 a 2 mm e comprimento de 10 a 17 mm, isso com intuito de que não haja recobrimento da cabeça do MIO pela mucosa livre, minimizando risco de fraturas. Com isso, a instalação pode ser feita de forma paralela ao longo do eixo axial dos molares, evitando contato com a raiz dos dentes. Eles possuem as mesmas partes dos intra

alveolares e são produzidos com liga de aço, visando menos fraturas, pois as regiões de sua instalação possuem mais resistência e o osso é mais denso (LIMA *et al.*, 2017).

Um dos fatores para instalação de MIO extra alveolares é a presença de osso suficiente no local da instalação. Os locais anatômicos de instalação mais utilizados pelos ortodontistas são o palato, a região retromolar, a crista infrazigomática (IZC), e a linha oblíqua externa da mandíbula (*buccal shelf*) (RIBEIRO, 2018).

As indicações incluem intrusão de dentes anteriores, retração anterior, intrusão, verticalização, distalização de molares e movimentação de dentes posteriores e dentes anteriores tanto pra mesial quanto para distal, permitindo que sejam feitos de forma simultânea sem proporcionar movimentações indesejáveis das unidades de ancoragem (LIMA *et al.*, 2017).

Como vantagens, esse tipo de ancoragem permite movimentos simultâneos, preserva dentes que não estão envolvidos na mecânica, é menos invasivo, possibilita a realização da distalização de molares sem cirurgia de reinstalação, pois seu deslocamento é mais difícil de acontecer. Com isso, a localização extra-alveolar aumenta a aplicabilidade clínica dos MIO (ZAMBERLAN; PINELLI; HERMONT, 2013).

As desvantagens da técnica não estão no dispositivo em si, mas sim em como é executada pelo profissional, dentre elas temos erros na instalação e angulação, movimentos errados, pois quando realizados de maneira intensa podem levar a prejuízos estéticos e faciais e ainda algumas complicações como perfurações em áreas anatômicas, como seio maxilar e fossa nasal (FUCK, 2018).

Vale ressaltar que, esse tipo de mecânica evita a exodontia de pré-molares e terceiros molares, principalmente quando se fala de mesialização, distalização ou ganho de espaço. Permite o tratamento compensatório, onde toda a arcada inferior é distalizada com uso de mini-implante extra-alveolar na região retromolar (*Buccal Shelf*) (ALMEIDA; ALMEIRA; CHANG, 2017).

### 3.3.1 *Buccal Shelf*

A região *buccal shelf* é uma fossa óssea localizada na região posterior da mandíbula, estando lateralmente à área do molar. Limita-se na região anterior pelo freio bucal e posterior pelos anexos aos músculos masseter e temporal. Essa região apresenta-se como uma placa cortical espessa vestibular na região de molares e é

bem adequada para a instalação de MIO extra alveolares (LIU *et al.*, 2019).

Com essa técnica é possível a movimentação de molares e dentes anteriores de forma simultânea, para mesial e distal, pois o MIO fica situado fora da região das raízes dentárias. A localização ideal de instalação do MIO é entre primeiro e segundo molar inferior no limite da linha mucogengival (SANTOS; SILVEIRA, 2019). Porém, Nucera *et al* (2017), por meio de tomografia, verificou que posição melhor é vestibular a raiz distal do segundo molar inferior, a 4 mm da junção cimento-esmalte, pois apresenta um osso de qualidade. Isso pode ser devido às variações anatômicas na região de indivíduo para indivíduo e de diferentes lados. Outros fatores como a biomecânica a ser utilizada e a facilidade de acesso do profissional, podem influenciar na escolha do local de inserção (CHANG *et al.*, 2015).

A técnica de instalação consiste em anestesia tópica, seguida de anestesia local. Logo após, é feita perfuração da cortical, na junção mucogengival usando a ponta-lança e o MIO é instalado em angulação de 70° em relação ao plano oclusal mandibular (RODRIGUES *et al.*, 2019).

### 3.3.2 Crista Infrazigomática

Essa área apresenta-se como um pilar de osso cortical na parte inferior do processo zigomático da maxila com a presença da parede vestibular e outra lateral ao seio maxilar com espessura entre 2 e 9 mm. Consegue-se palpá-la ao longo da curvatura entre o processo alveolar e o zigomático da maxila, situado entre o primeiro e segundo molar superior (NUCERA *et al.*, 2017).

Ela é vista como uma boa opção de instalação de MIO, pois pode ser usado como ancoragem para realização de inúmeras mecânicas ortodônticas, tais como retração de canino, retração anterior, retração em massa de toda a maxila, intrusão de dentes posteriores, correção de assimetrias do plano oclusal e desvio de linha média, preparação da cirurgia ortognática para pacientes em Classe III (ALMEIDA, 2017-2018).

O melhor local de instalação do MIO é sobre o primeiro molar superior a 14/16 mm acima do plano oclusal com angulação de 55 a 70°. Porém, outros autores sugerem a instalação em região de segundo molar e distal ao primeiro molar, devido ser uma região de maior volume ósseo, com menor risco de dano radicular, maior retração dentária e preserva ancoragem máxima (ALMEIDA; ALMEIDA; NANDA,

2015).

Em caso de perfuração do seio maxilar no ato da instalação do MIO, recomenda-se não remover o mesmo, devido seu diâmetro pequeno, e realizar a movimentação normalmente, acompanhando o paciente, pois tem risco de desenvolvimento de sinusite ou mucoccele. Pequenas perfurações podem acontecer quando o ângulo de instalação é diferente de 55 a 70° em relação ao plano oclusal maxilar (SANTOS; SILVEIRA, 2019).

A técnica de instalação do MIO consiste na anestesia tópica, seguida da local com 1/6 do tubete. Logo após, é feita a perfuração cortical com ponta-lança e posteriormente, o MIO é rosqueado perpendicularmente a superfície óssea em torno de 2 a 3 mm. Após isso, desroqueia-se o MIO sem remove-lo totalmente, em seguida, com angulação de 70° rosqueia-se até o final. Ou então, rosquear o MIO desde o começa em angulação de 70° (ALMEIDA, 2017-2018).

## 4 DISCUSSÃO

A técnica ortodôntica convencional pode ocasionar efeitos adversos, pois dentes são movidos apoiados em outros dentes. No entanto, foi desenvolvido um dispositivo que substitui a técnica convencional, chamado de mini-implantes (FREITAS *et al.*, 2019). Estes podem ser instalados na região intra alveolar, entre as raízes dentárias, ou extra alveolar, no palato, na crista infrazigomática ou na linha oblíqua externa (*buccal shelf*), o que não interfere no movimento mesiodistal das raízes dentárias dos molares (LAM *et al.*, 2018; FINDIK *et al.*, 2017; ALMEIDA, 2017-2018; RODRIGUES *et al.*, 2019).

É muito comum a inserção de mini-implantes entre as raízes dentárias, porém, segundo Chang, Lin e Yeh (2018), as instalações nesses lugares apresentam dificuldades importantes, pois existem poucos locais adequados para colocar esses dispositivos. Além disso, como nas radiografias pode haver distorção dos espaços intermediários, o risco de lesão do ligamento periodontal ou radicular é aumentado, principalmente na mandíbula. Com isso, muitos autores têm estudado a inserção de mini-implantes extra alveolares com finalidade ortodôntica (CHANG; HUANG; ROBERTS, 2016; NUCERA *et al.*, 2017; ELSHEBINY; PALOMO; BAUMGAERTEL, 2017). A possibilidade de instalar MIO em locais livres de raízes, tornou os MIO extra alveolares muito interessantes, por permitir a realização de movimentos complexos (ROBERTS *et al.*, 2015; GHOSH, 2017; LEE; CHANG; ROBERTS, 2017). Além disso, a taxa de sucesso desses MIO é superior aos intra alveolares (CHANG *et al.*, 2015).

Os MIO intra alveolares são confeccionados de titânio apresentando comprimento de 4 a 12 mm e diâmetro de 1,2 a 2 mm, com forma auto rosqueante e auto perfurante, o que torna o procedimento simples e rápido, pois não ocorre osseointegração, facilitando sua remoção no final do tratamento (SANTOS; SILVEIRA, 2019). Já os MIO extra alveolares são mais calibrosos e de diâmetro maior, variando de 10 a 17 mm visando o não recobrimento da cabeça do dispositivo pela mucosa livre e são confeccionados de liga de aço, o que minimiza o risco de fraturas (ALMEIDA, 2017-2018).

Em relação a indicação, os dois tipos de MIO possuem a mesma, onde com os intra alveolares podem ser realizadas a intrusão de dentes anteriores, retração anterior, intrusão de molares, verticalização de molares, distalização de molares (SANTOS; SILVEIRA, 2019). No entanto, com o uso da técnica extra alveolar em IZC

pode ser feita mecânicas simultâneas, tais como, retração de canino, retração anteriores, retração em massa de toda maxila e intrusão de posteriores, sem precisar deslocar o MIO para outra região e muito menos se preocupar com as raízes dentárias durante a movimentação (LIU *et al.*, 2017; ALMEIDA; ALMEIDA; NANDA, 2015). Na técnica de *Buccal Shelf* é possível realizar movimentação de dentes inferiores para mesial e para distal sem tocar nas raízes dentárias (NUCERA *et al.*, 2017; ALMEIDA, 2017-2018).

Existem divergências quando se fala qual melhor região para instalação do MIO extra alveolar na técnica *Buccal Shelf*. Chang *et al* (2015) afirma ser na região entre primeiro e segundo molar inferior no limite da linha muco gengival, entretanto, Nucera *et al* (2017) afirmam ser na vestibular à raiz distal do segundo molar inferior, a 4 mm da junção cimento-esmalte, pois possuem osso de excelente qualidade. Já na técnica de MIO em IZC, Liu *et al* (2019) afirmam que a melhor região de instalação é sobre o primeiro molar superior a 14/16 mm acima do plano oclusal e com ângulo de 55 a 70° em relação ao plano oclusal maxilar. Porém, Liu *et al* (2017) sugerem que a posição ideal é na mesial do segundo molar e distal do primeiro molar, pois possuem maior espessura de osso, menor chance de atingir raiz, maior retenção e ancoragem máxima. Porém, isso vai depender da biomecânica escolhida e da anatomia local, a qual apresenta variação individual (ROBERTS *et al.*, 2015).

Além do local de inserção, é importante a realização de uma angulação correta do dispositivo à superfície óssea vestibular. Quanto mais vertical ficar o MIO, maior será o contato com a cortical vestibular, o que aumenta a taxa de sucesso (GUIZONI, 2020). E maior espessura óssea terá, evitando, assim, o contato com as raízes dos molares. Essa informação reforça o que é recomendado por Chang *et al* (2015) de instalar o MIO perpendicular ao plano oclusal.

Vale ressaltar que, as técnicas intra e extra alveolares possuem vantagens e desvantagens, que devem ser individualizadas, planejadas e estudadas pelo profissional, para que sejam empregadas de forma correta, de acordo com o tipo de movimentação ortodôntica necessária, sendo assim, não existe uma técnica melhor ou pior, e sim a mais indicada de acordo com o caso a ser executado (SANTOS; SILVEIRA, 2019).

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com as evidências encontradas na literatura, os MIO se mostraram um método muito eficiente na ancoragem ortodôntica, trazendo, o seu uso, inúmeros benefícios ao tratamento, incluindo a viabilização da correção de casos complexos e obtenção de um sistema de ancoragem estável sem movimentação recíproca em relação a unidade ativa, levando em consideração a simplicidade de instalação e remoção, além da sofisticação da biomecânica.

Os MIO intra e extra alveolar podem ser usados para mesializar, distalizar, intruir dentes posteriores, assim como retrair ou intruir dentes anteriores. Desde que bem planejado e executado, a ancoragem ortodôntica com MIO tem se mostrado útil, rápida e praticamente dispensa a colaboração do paciente, o que promove resultados satisfatórios, trazendo grandes vantagens no tratamento das más oclusões e alterações dento-esqueléticas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R. et al. **Biomecânica dos mini-implantes extra-alveolares: uma nova realidade na clínica ortodôntica**. Feres M, Duarte DA, Capez M. Ortodontia: Estado atual da arte, diagnóstico, planejamento e tratamento. Nova Odessa: Ed. Napoleão, p. 2-34, 2016.
- ALMEIDA, M. R.; ALMEIDA, R. R.; NANDA, R. 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, p. 1-10, 2017.
- ALMEIDA, M. R.; ALMEIDA, R. R.; CHANG, C. Biomecânica do tratamento compensatório da má oclusão de Classe III utilizando ancoragem esquelética extraalveolar. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v. 15, n. 2, p. 74-86, 2017.
- ALMEIDA, M. R. Biomecânica de distalização dento alveolar com mini-implantes extra-alveolares em paciente Classe I com biprotusão. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v. 16, n. 6, p. 61-76, 2017-2018.
- BERTOZ, A. P. D. M. et al. Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos no tratamento ortodôntico. **Revista Odontologia Araçatuba**, v. 36, n. 1, p. 65-69, 2015.
- CANCELLI, P. A. A. et al. Distalização de molares com mini-implante na classe II: uma revisão didática. **Revista Uningá Review**, v. 29, n. 1, p. 1-10, 2018.
- CHANG, C. *et al.* Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf miniscrews placed in movable mucosa or attached gingiva. *Angle Orthod*, v. 85, n. 1, p. 905-10, 2015.
- CHANG, C.; HUANG, C.; ROBERTS, W. E. 3D cortical bone anatomy of the mandibular buccal shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat Class III malocclusion. **Int. J. Orthod. Implantol**, v. 41, n. 1, p. 74-82, 2016.
- CHANG, H. P.; TSENG, Y. C. Miniscrew implant applications in contemporary orthodontics. **The Kaohsiung Journal of Medical Sciences**, v. 30, n. 3, p. 111-115, 2014.
- CHANG, C. C. H.; LIN, J. S. Y.; YEH, H. Y. Extra-alveolar bone screws for conservative correction of severe malocclusion without extractions or orthognathic surgery. **Current Osteoporosis Reports**, v. 16, n. 4, p. 387-394, 2018.
- CHOPRA, S.S. et al. Comparative evaluation of anchorage reinforcement between orthodontic implants and conventional anchorage in orthodontic management of bimaxillary dentoalveolar protrusion. **Medical Journal Armed Forces India**, v. 73, n. 2, p. 159-166, 2017.
- COUTINHO, T. C. L. Utilização do mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior. **Int J of Sci Dentistry**, v. 2, n. 46, p. 1-13, 2017.

ELSHEBINY, T.; PALOMO, J. M.; BAUMGAERTEL, S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 4, p. 505–511, 2017.

ESTEVEZ, J. C. G. **Mini-implantes como Ancoragem Esquelética em Ortodontia: Localizações Anatômicas e Aplicações Clínicas**. 2019. 56 f. Tese (Mestrado em cirurgia Ortognática e Ortodontia) – Faculdade de Medicina U. Porto, Porto, 2019.

FERNANDES, C. S.; COSTA, M. F. M. **Ancoragem esquelética em ortodontia**. 2017. 40 p. Monografia (Graduação em Odontologia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Santa Catarina, 2017.

FINDIK, Y. *et al.* Surgical difficulties, success, and complication rates of orthodontic manipulate anchorage systems: experience with 382 miniplates. **Niger J. Clin Pract**, v. 20, n. 1, p. 512-6, 2017.

FRANCO, A. F. S. **Mini-implantes em ortodontia: revisão sistemática da literatura**. 2017. 25 p. Tese (Doutora em Odontologia) - Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Almada, 2017.

FREITAS, B. V. *et al.* Fechamento de espaço de molar inferior com ancoragem através de aparelho de protração mandibular – relato de caso. **Orthod. Sci. Pract**, v. 12, n. 47, p. 135-142, 2019.

FUCK, C. M. **Avaliação da distribuição de tensão no mini-implante de titânio e no osso com diferentes espessuras corticais pelo método dos elementos finitos**. 2018. 59 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia com ênfase em Ortodontia) – Faculdade ILAPEO, Curitiba, 2018.

GHOSH, A. Infra-Zygomatic Crest ad Buccal Shelf - Orthodontic Bone Screws: A Leap Ahead of Micro-Implants – Clinical Perspectives. **The Journal of Indian Orthodontic Society**, v. 51, n. 2, p. 81–86, 2017.

GUIZONI, A. P. S. **Avaliação da espessura óssea na região de buccal shelf**. 2020. 26 p. Monografia (Graduação em Odontologia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020.

LACERDA *et al.* Ortodontia parcial em adultos e intrusão de molar com mini-implantes. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 15, n. 3, p. 52-56, 2016.

LAM, R. *et al.* Success rates of a skeletal anchorage system in orthodontics: a retrospective analysis. **Angle Orthod**, v. 88, n. 1, p. 27-34, 2018.

LEITÃO, D. C.; PEDRO, V. M. M. **O uso de mini-implantes na intrusão de dentes anteriores**. 2017. 25 p. Monografia (Graduação em Odontologia) - Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, 2017.

LEE, S.; CHANG, C. C. H.; ROBERTS, W. E. Severe unilateral scissors-bite with a

constricted mandibular arch: Bite turbos and extra-alveolar bone screws in the infrazygomatic crests and mandibular buccal shelf. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**, v. 154, n. 4, p. 554–569, 2017.

LIMA, D. V. et al. Tratamento compensatório da má oclusão de Classe III com retração da arcada inferior utilizando mini-implantes. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 16, n. 6, p. 1-10, 2017.

LIU, H. *et al.* Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 151, n. 3, p. 500-506, 2017.

LIU, H. *et al.* Safe regions of miniscrew implantation for distalization of mandibular dentition with CBCT. **Progress Orthod**, v. 20, n. 45, p. 2-8, 2019.

LOPES, J. M. A. **A utilização de mini-implantes ortodônticos como meio de ancoragem para intrusão de molares: revisão de literatura**. 2018. 40 p. Monografia (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Araçatuba, 2018.

LUNA, A. C. B. **Aplicação Clínica dos Mini-implantes ortodônticos como método de ancoragem**. 2018. 30 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2018.

MACHADO, B. B. et al. Tratamento da mordida aberta anterior pela intrusão de molares superiores utilizando ancoragem absoluta. **Revista Univá Review**. v. 25, n. 1, p. 37-43, 2016.

MAGKAVALI-TRIKKA, P.; EMMANOUILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, M. A. Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. **progress in orthodontics**, v. 19, n. 1, p.1-10, 2018.

MARTINO, F.; HERNÁNDEZ, R. Uprighting of a semiimpacted mandibular second molar with microimplant anchorage. **Journal of the World Federation of Orthodontists**, v. 2, n. 3, p. 159-162, 2013.

MELSEN, B.; DALSTRA, M. Skeletal anchorage in the past, today and tomorrow. **Orthod Fr**, v. 88, n. 1, p. 35-44, 2017.

MÜLLER C. et al. Mesialização de molares com auxílio de mini parafuso. **Revista Faipe**, v. 6, n. 2, p. 50-60, 2017.

NUCERA, R. *et al.* Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in adults. **Angle Orthod**, v. 87, n. 5, p. 745-51, 2017.

PACCINI, J. V. C. et al. Efficiency of two protocols for maxillary molar intrusion with mini-implants. **Dental press journal of orthodontics**, v. 21, n. 3, p. 56-66, 2016.

- RAMOS, A. P. B. **Orthodontic anchorage with mini implants**. 2015. 29 p. Monografia (Graduação em Odontologia) -: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.
- RIBEIRO, T. T. C *et al.* Alterações cefalométricas dentárias induzidas pelo aparelho de Herbst com dois tipos de ancoragem para maxila. **Ortho Science: Orthodontics Science and Practice**, v. 30, n. 8, p. 155-63, 2015.
- RIBEIRO, A. N. C. **Estudo tomográfico da região do Shelf mandibular em diferentes tipos faciais**. 2018. 139 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- ROBERTS, W. E. *et al.* Biology of biomechanics: finite element analysis of a statically determinate system to rotate the occlusion plane for correction of a skeletal Class III malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, v. 148, n. 1, p.943-55, 2015.
- RODRIGUES, J. F. *et al.* Tratamento da má oclusão de Classe II em adultos com bráquetes autoligados e retração com mini-implantes extra-alveolares – relato de caso. **Orthod. Sci. Pract**, v. 12, n. 48, p. 54-63, 2019.
- ROLDÁN, S. I. *et al.* Novo sistema para tratamento de Classe III esquelética: Ortopedia Maxilomandibular com Ancoragem Óssea (BAMO) em mini-implantes de 3mm. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 14, n. 3, p. 1-10, 2015.
- ROSA JUNIOR, R. A *et al.* Retração anterior utilizando mini-implantes ortodônticos. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 19, n. 3, p. 91-94, 2017.
- SALAZAR, G. *et al.* Intrusion of an overerupted maxillary molar with orthodontic mini implants for implant restorative purposes. **Journal of International Oral Health**. v. 10, n. 1, p. 44-50, 2018.
- SANTOS, M. E.; SILVEIRA, C. A. Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extra-alveolares na movimentação ortodôntica. **Rev Ciênc Saúde**. v. 4, n. 2, p. 31-38, 2019.
- TEPEDINO, M. *et al.* Average interradicular sites for miniscrew insertion: should dental crowding be considered? **Dental Press J Orthod**, v. 22, n. 5, p. 90-7, 2017.
- VEIGA, F. S.; OLIVEIRA, R. C. G. Mini-implante na ancoragem ortodôntica: revisão de literatura. **Rev Uningá**, v. 55, n. 3, p. 199-207, 2018.
- VLASA, A. *et al.* Scanning Electron Microscope Analysis of Titanium Alloy Orthodontic Implants. **Materiale Plactice**, v. 54, n. 2, p. 345-347, 2017.
- ZAMBERLAN, C.; PINELLI, F.; HERMONT, R. Tratamento compensatório da má oclusão de Classe III esquelética com a técnica Biofuncional. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v. 12, n. 2, p. 42-8, 2013.