

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**Pós-graduação em odontologia**

**ELOANA SOARES MACHADO**

**MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES NA ORTODONTIA  
CONTEMPORÂNEA**

BELÉM-PA

2020

**ELOANA SOARES MACHADO**

**MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES NA ORTODONTIA  
CONTEMPORÂNEA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato senso* da Faculdade de Sete Lagoas, FACSETE, como requisito parcial para obtenção de título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Profa Dra. Maria Eugênia Pincke Coutinho

BELÉM-PA  
2020

## FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Monografia intitulada ``MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES NA ORTODONTIA CONTEMPORÂNEA`` de autoria da aluna Eloana Soares Machado, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Profa Dra.Maria Eugenia Pincke Coutinho- FACSETE- Orientadora

---

Prof. Carlos Alberto Redondo- FACSETE- Examinador

---

Prof. Dr. Márcio A. Raiol dos Santos- UFPA- Examinador

Belém,9 de dezembro de 2020

*Dedico este trabalho a todos que estiveram comigo durante o curso. A minha família que sempre está me apoiando e aguardando a vitória. A Deus, meu pai Milton a minha mãe Cristina por me proporcionar o curso e me tornar uma profissional capacitada. Aos meus professores Cesar, Carlos, Maria Eugenia e Fernando por todo o conhecimento e dedicação que no curso colocam. Meu marido Luiz Felipe e aos meus filhos Helena e Gabriel por estarem comigo durante essa jornada sendo a base da minha vida e o meu apoio constante.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço meus professores que durante esses três anos de curso deram o seu máximo, nos passando conhecimento e prática clínica para nos tornar profissionais de excelência. De forma especial agradeço ao professor Cesar Benedito Vieira (*in memoria*) por ter sido uma grande inspiração na ortodontia e um grande amigo incentivador para a minha formação como ortodontista e por ter me ensinado tantas coisas além. Agradeço a professora Maria Eugenia Pincke Coutinho por ter acreditado em mim e por não desistir quando nem eu acreditava. Agradeço ao professor Carlos Alberto Redondo por todos os ensinamentos e por estar sempre ao meu lado ensinando, sendo amigo, puxando a orelha. Agradeço a minha mãe Cristina por me proporcionar o curso, a Jane, Cleia pelo cuidado e carinho, além dos meus colegas de turma Christofer, Taynara e Andreza por tornar mais leve a caminhada.

## RESUMO

Podemos definir ancoragem ortodôntica como resistência ao movimento de contra força imposta que as estruturas se submetem a uma intervenção nos dentes ou por diferentes dispositivos. Pode ser dividida de acordo com o local de origem, em ancoragem extrabucal onde são geradas forças fora da cavidade oral para direcionar o crescimento do complexo maxilofacial, estabilizar, movimentar dentes, a ancoragem intrabucal como barra palatina, arco de Nance e ancoragem esquelética. Com os aparelhos intraorais frequentemente ocorre a perda de ancoragem e com os extraorais tem-se dificuldade de depender da cooperação do paciente e aceitação quanto ao uso adequado. Embora eficientes, os dispositivos extrabucais, botão de Nance, elásticos intermaxilares e barras transplatinas apresentadas na literatura dependem da colaboração do paciente, o que dificulta o tratamento de casos complexos. Atualmente o ortodontista pode lançar mão de dispositivos com ancoragem esquelética. Estes dispositivos de ancoragem temporária possibilitam menor incômodo e mais conforto ao paciente além do melhor resultado. Os mini-implantes na ortodontia contemporânea têm ganhado novos estudos, sendo um deles os mini-implantes extra alveolares, que possibilitam a retração em massa do arco dentário, na região maxilar denominado de crista infrazigomatica (IZC) e mandibular (*BUCCAL SHELF*). Este trabalho tem como objetivo a revisão de literatura com pesquisa na base de dados LILACS, BIREME e SCIELO a pesquisa para indicação e locais de instalação no tratamento ortodôntico com mini implantes extra alveolares.

**Palavras-chave:** Ancoragem esquelética, tratamento ortodôntico, mini-implantes extra alveolares.

## ABSTRACT

Orthodontically, we can define anchorage as resistance to the movement of imposed counter force that the structures undergo an intervention offered by the teeth or by different devices. We can divide it according to the origin site, being the extra-buccal anchorage where forces are generated outside the oral cavity to direct the growth of the maxillofacial complex, stabilize, move teeth and intraoral anchorage such as palatal bar, nance arch and skeletal anchorage. Intraoral devices can lose anchorage and extraoral devices have difficulty depending on the patient's cooperation and acceptance regarding proper use. Although the headgear devices, nance button, intermaxillary elastics and trasplatine bars shown in the literature are efficient, it depends on the patient's collaboration, which makes it difficult to treat complex cases. Currently, orthodontists can use devices with skeletal anchorage. These temporary anchoring devices provide less discomfort and more comfort to the patient in addition to the best result. The mini implants in contemporary orthodontics have gained new studies, one of them being the mini alveolar mini implants, which allow the mass retraction of the dental arch, in the maxillary region called infrazigomatica (IZC) and mandibular crest (BUCCAL SHELF). This work aims to review the literature with research in the LILACS, BIREME and SCIELO database to search for indication and installation sites in orthodontic treatment with mini alveolar implants.

**Keywords:** Skeletal anchorage, orthodontic treatment, extra alveolar mini implants.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Ancoragem esquelética</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Osseointegração</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Osseointegração em mini-implante</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Biomecânica no uso de mini-implantes extra-alveolares</b>	<b>18</b>
<b>3.4.1</b>	Biomecânica de mini-implantes Buccal Shelf	<b>18</b>
<b>3.4.2</b>	Biomecânica de mini-implantes no infrazigomático	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>28</b>
	<b>ANEXO I – FOLHA DE APROVAÇÃO</b>	<b>31</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Ortodonticamente, podemos definir ancoragem como resistência ao movimento de contra força imposta que as estruturas se submetem a uma intervenção oferecida pelos dentes ou por diferentes dispositivos.

Podemos dividi-la de acordo com o local origem, sendo eles a ancoragem extra- bucal onde são geradas forças fora da cavidade oral para direcionar o crescimento do complexo maxilofacial, estabilizar, movimentar dentes e a ancoragem intrabucal como barra palatina, arco de nance e ancoragem esquelética (BAPTISTA, 2006).

A função dos mini-implantes é apenas temporária para ancoragem estável durante o tratamento. O mini-implante de aço inoxidável possui biocompatibilidade, além de demonstrar boa resistência mecânica, fácil fabricação e ótimo custo (ARAUJO, 2006).

Os mini-implantes possuem vantagens quando comparados a ancoragem convencional: a ancoragem máxima, pois ela independe da colaboração do paciente, a redução do tempo total do tratamento e o resultado final, além de ser mais estético. Uma pequena desvantagem em relação aos mini-implantes é que este necessita de fase cirúrgica para instalação e para remover o dispositivo. A ancoragem esquelética vem sendo muito utilizada, pois há resultado satisfatório no controle da ancoragem, além de possibilitar um conforto maior ao paciente (FERREIRA, 2007).

Portanto, na Ortodontia os mini-implantes podem ser inseridos em região da crista inferior do osso zigomático (IZC) e o (Buccal Shelf) na mandíbula paralelo às raízes (MARASSI, 2008).

Na odontologia, assim como outras especialidades a ortodontia está em transformação a partir de diversos assuntos e pesquisas. Assim, surgiram novas tecnologias, dispositivos na ortodontia capazes de simplificar os tratamentos antes considerados cirúrgicos (CHANG, 2016).

Utilizados como ancoragem no movimento ortodôntico, os locais mais comuns para a inserção do mini implante é entre as raízes dentárias. Porém, recentemente, obtiveram-se novos locais de inserção, fora da arcada dentária, na região extra alveolar. Na mandíbula são inseridos próximos aos molares, em linha oblíqua externa e em região vestibular, enquanto na maxila é a região de cortical externa próximo a crista zigomática e pilar zigomático. Devido estar

posicionado fora do arco dentário, o resultado desejado é a distalização de todos os dentes em massa (CHANG C, 2016)

Atualmente os mini-implantes podem ser considerados a melhor forma de se obter ancoragem absoluta em Ortodontia. A ancoragem absoluta está relacionada com a possibilidade de se fornecer ao tratamento, um ponto fixo e imóvel de ancoragem dentro da cavidade bucal, para que sejam realizados movimentos de forma mais controlada e previsível, com a vantagem de serem removidos no movimento desejado (COUTINHO, 2016).

Mini-implantes longos (10mm ou 12 mm) permitem grande versatilidade já que as raízes não interferem no movimento dentário, sendo possível então o deslocamento total do arco dentário maxilar IZC ou mandibular Buccal Shelf (SANTOS, 2019).

A ancoragem esquelética fez com que os ortodontistas tenham novos caminhos para a mecânica do tratamento ortodôntico, tornando-os mais simples e previsíveis, em alguns casos, podendo até suspender cirurgia ortognática (ESTEVES, 2019).

Para simplificar a aplicação dos conceitos de biomecânica para o tratamento de más oclusões complexas, em vez de segmentar a mecânica pode-se aplicar uma mecânica multivetorial proveniente de um sofisticado sistema de forças usando para tanto os mini-implantes extra-alveolares (ALMEIDA, 2020).

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi através de revisão de literatura de cunho bibliográfico avaliar o emprego de mini-implantes extra-alveolares na ortodontia contemporânea, observando:

- a) Ancoragem esquelética e a Ósseointegração;
- b) Indicação dos mini-implantes IZC e Buccal Shelf;
- c) Locais de Instalação;
- d) Aplicação clínica

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Ancoragem esquelética**

As cargas ortodônticas contínuas, de baixa magnitude e unidirecional, não geram atividade osteolítica na região de interface óssea do implante, a ausência de movimentação no aparato permite que haja maior previsibilidade nos tratamentos complexos, não dependendo da cooperação do paciente (CELENZA, 2000).

Uma terapia ortodôntica de sucesso, na maioria dos casos, depende do planejamento de ancoragem, sendo este o fator determinante para se obter sucesso ou insucesso dos tratamentos (ARAUJO, 2006).

Os mini-implantes estão se tornando rotina na clínica de ortodontia, e devido a mudanças na mecânica e no planejamento utilizado, a ortodontia dividiu-se em duas fases distintas: a fase pre mini-implante e a fase pós-mini implante, em pacientes adultos principalmente (JANSON, 2006).

A ancoragem temporária está sendo amplamente difundida e muito utilizada em ortodontia, o que possibilita satisfatórios resultados no controle da ancoragem, e menor desconforto para o paciente (MONTEIRO, 2018).

A região de Buccal Shelf e região de IZC são as mais comentadas atualmente, por não interferir nos movimentos ortodônticos por estar localizada fora da região de raízes dentais (SANTOS, 2019).

Com a utilização de implantes, obteve um outro conceito de Ortodontia, chamado ancoragem esquelética, que não permite movimento da unidade de reação (SANTOS, 2019).

Os mini-implantes são mais calibrosos de diâmetro, o que permite uma instalação feita paralelamente ao longo eixo axial dos molares, assim evitando contatos radiculares em instalações do tipo Buccal Shelf e IZC (SANTOS, 2019).

Apesar de haver muitas indicações, quando comparado com os mini-implantes intra-alveolares, os mini-implantes instalados nas áreas da crista infrazigomática (IZC) ou buccal Shelf (BS), chamados extra-alveolares, são mais comumente usados para distalizar todo o maxilar e a mandíbula – por permitir melhor ancoragem imediata após inserção (estabilidade primária) nessas áreas ósseas reforçadas superiores e inferiores. Os mini-implantes IZC são recomendados nos seguintes casos: retração dos dentes anteriores

superiores, realizada por segmentos ou retração em massa do arco maxilar (Figura 1); distalização de caninos e pré-molares com mecânica deslizante, a fim de obter espaço anterior (Figura 2); intrusão de dentes posteriores associada à retração de toda a arcada dentária (Figura 3); pacientes que necessitam de retração dos segmentos dos dentes, a fim de corrigir a protrusão dentária (Figura 4). Outras indicações para o uso de mini-implantes no IZC são: correção assimétrica do plano oclusal e desvio da linha média (Figura 5); ancoragem para uso em consola na tração impactada de cães (Figura 6); preparação da cirurgia ortognática nos casos de Classe III (Figura 7) (ALMEIDA 2017).

**Figura 1** – Caso clínico com indicação de mini-implantes no IZC para retração dentoalveolar em massa de todo o arco maxilar.



Fonte: Almeida (2019)

**Figura 2** – Distalização realizada por deslizamento canino e pré-molar, a fim de obter espaço anterior, em paciente com apinhamento maxilar grave



Fonte: Almeida (2019)

**Figura 3** – Intrusão dos dentes posteriores, associada à retração de todo o arco maxilar



Fonte: Almeida (2019)

**Figura 4** – Retração em massa com mini-implantes no IZC e BS para reduzir a biprotrusão Classe I



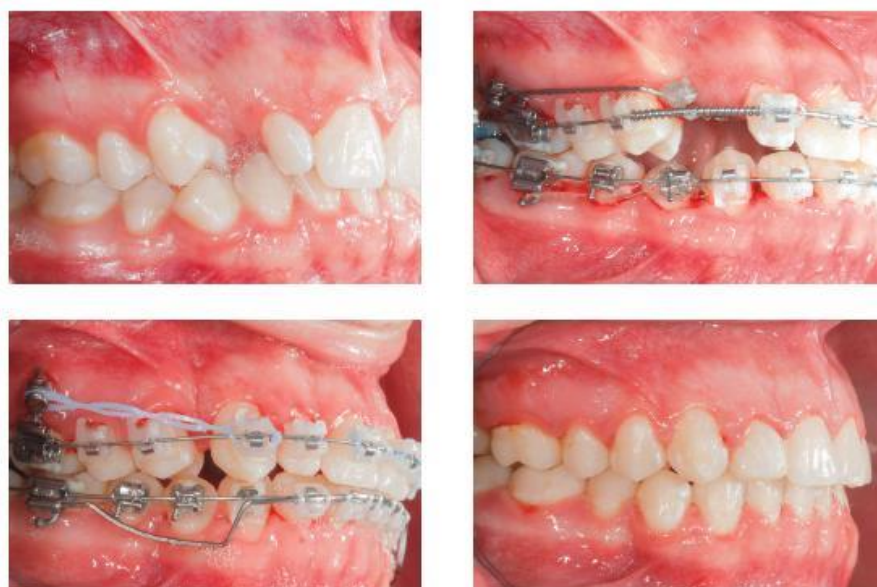
Fonte: Almeida (2019)

**Figura 5** – Caso clínico assimétrico (rolo, eixo rotacional do plano transversal): ação oblíqua da linha de força, do mini-implante no IZC direito ao arco, permite correção da assimetria do eixo do rolo e correção simultânea da linha média



Fonte: Almeida (2019)

**Figura 6** – Caso clínico de canino superior direito impactado, tratado com ancoragem extra-alveolar, suportando um cantilever para tração canina



Fonte: Almeida (2019)

Figura 7 – Preparação do caso cirúrgico-ortodôntico por meio de mini-implante, a fim de acelerar a descompensação de Classe III e a retração dos dentes superiores



Fonte: Almeida (2019)

### 3.2 Osseointegração

Per Ingvar Brånemark, no ano de 1969, publicou vários estudos clínicos e científicos para comprovação da osseointegração, ao qual implantes em material de titânio apresentavam-se com melhores propriedades biológicas e físicas. Definiu-se osseointegração como: “ligação direta, funcional e estrutural entre osso vivo e superfície de um implante submetido a carga funcional”.

A osseointegração é um processo de conexão direta, estrutural e funcional entre o osso vivo e a superfície de um implante submetido a uma carga oclusal (BRÄNEMARK et al., 1969)

Foi observado por Brånemark (1969) ainda que o titânio era o material melhor indicado para a confecção de implantes. Três principais modelos de mini-implante são utilizados (BRANEMARK et al.,1985):

- a) Sepultos totalmente: técnica em desuso por não haver evidência científica que justifique a técnica.
- b) Justo-ósseo ou subperiosteo: estrutura moldada a maxila onde a prótese é fixada na projeção da estrutura. A mandíbula é o principal osso de utilização. Os resultados são satisfatórios a curto prazo. O osso do tipo fibroso na interface osso implante faz com que o índice de fracasso seja grande no período acima de 15 anos.
- c) Endo-ósseo: a cirurgia pode ser feita em uma etapa ou duas, estes implantes podem ser inseridos na mandíbula ou maxila. Estes implantes foram criados e levaram ao desenvolvimento de várias formas geométricas (DE GROOT et al.,1990).

Nos últimos anos foram geradas diversas pesquisas no ramo odontológico para avanço tecnológico como em aparelhos, materiais, instrumentais, surgindo assim novos protocolos e técnicas para reabilitar adequadamente, levando a novas descobertas de princípios biológicos e o

desenvolvimento dinâmico da estrutura artificial e tecido vivo (SPIEKERMAN, 2005).

A Ortodontia evoluiu com as pesquisas realizadas por Brenemark, podendo utilizar os implantes de carga imediata, placa de fixação rígida, implantes osseointegrados até mesmo para unir fragmento de traumatismo de face e ancoragem ortodôntica temporária (BAPTISTA, 2006).

Devido o avanço e os estudos de implantodontia houve simultaneamente incentivo para pesquisas de biomateriais e reações para interface implante-tecido. A descoberta da osseointegração trouxe a odontologia grande previsibilidade aos tratamentos, sendo uma alternativa muito vantajosa aos pacientes (FAVERANI, 2011).

### **3.3 Osseointegração em mini-implante**

Após a escolha do sitio de instalação do mini-implante, é indicado que o paciente compareça ao consultório odontológico para consulta de avaliação e de instrução antes da data prevista para a cirurgia (MARASSI et., al 2004).

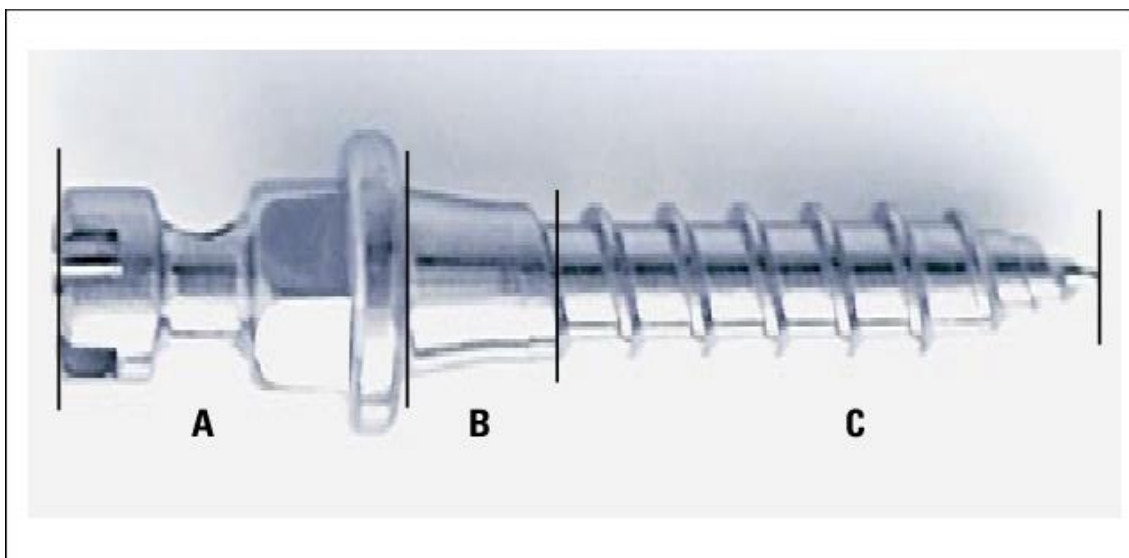
A ancoragem esquelética absoluta teve inicio com os implantes de objetivo protético, e por mais que seja eficiente, há restrições quanto ao emprego, devido ao tamanho e também a complexidade cirúrgica de remoção e inserção, quando utilizados para reabilitação protética (FRITZ et al., 2004).

O sucesso da utilização dos parafusos como auxiliar na ortodontia realizou se por Cheekmore (1983). Bousquet mais tarde utilizou pino com ligas de titânio para fechamento de espaços. Mais tarde, difundiu-se o protocolo de utilização do titânio para ancoragem e surgiu o termo mini-implante (MARASSI, 2005).

Após descobrir a osseointegração proposta por Branemark et al. (1985), revolucionou a ortodontia com a probabilidade de alcançar ancoragem absoluta (COPE, 2005).

Os mini-implantes tem como especificidade a ancoragem ortodôntica. Eles possuem três porções distintas: ponta ativa, perfil transmucoso e a cabeça (figura 8). As dimensões variam de 4mm a 12mm de comprimento e 1,2mm a 2,0mm de diâmetro, portanto, pode ser colocado em várias regiões como próximo às raízes, osso alveolar e palato (ARAUJO,2006).



**Figura 8** – Partes do mini-implante

Fonte: Araujo (2006)

A) cabeça B) perfil transmucoso C) ponta ativa

O advento do sistema de mini implantes como ancoragem permitiu realizar procedimentos difíceis como o fechamento de espaço, como por exemplo a mesialização de molar avaliando sempre outras variáveis que poderia influenciar no processo como a integridade do osso e raiz, geometria e posição dentária e má oclusão presente (JANSON et al., 2006).

Mini-implantes de diâmetro maior 1,8mm, por exemplo, é empregado para promover uma maior estabilidade sendo assim considerado como ideal para as regiões que possuem grande disponibilidade óssea e de baixa densidade. Faz-se necessário o entendimento do processo de osseointegração devido a ancoragem absoluta proporcionada pelo advento dos mini-implantes (VILLELA et al., 2006).

Para os mini-implantes, quando há osseointegração, isso dificulta a remoção, podendo aumentar o risco de fratura, portanto o grau de pureza V da liga metálica de titânio. Porém, em áreas de pouco osso denso e cortical fina pode ser necessário osseointegração utilizando então grau de pureza IV da liga metálica de titânio (CONSOLARO, 2008).

A grande maioria dos mini-implantes tem como componente a liga de titânio Ti-6Al-4V. Juntamente com a Norma ASTM7136 específica de composição química e as propriedades da liga de titânio Ti-6Al-4V que tem

como classificação liga de titânio grau 5 para a fabricação de produtos odontológicos e médicos (MATOS et al., 2011).

A força utilizada na mecânica dos mini-implantes extra-alveolares é muito importante para o sucesso da terapia, devido à sua influência na estabilidade da ancoragem. A magnitude recomendada é de 220 a 340g (8 a 12 onças) para mecânicos com mini-implantes na área IZC e de 340 a 450 g para aqueles com mini-implantes na área BS. Vale ressaltar que essa magnitude de força permite a distalização de todo o arco, ou seja, a retração em massa. Nos casos em que é necessária uma retração parcial – por exemplo, para retrair caninos e pré-molares –, a força deve ser ajustada entre 150 e 200 g (ALMEIDA, 2019).

### **3.4 Biomecânica no uso de mini-implantes extra-alveolares**

Para utilizar mini-implantes extra alveolares, um dos aspectos mais importantes é aplicar o melhor sistema de forças. Nanda (2010) criou o termo “família da biomecânica” que são conceitos biomecânicos críticos para que haja compreensão do tratamento em seus sistemas de força, direção, magnitude, ponto de aplicação e centro de resistência, momento diferencial e rotações. O requisito para a aplicação clínica da biomecânica é necessário informações básicas sobre princípios da física comum a todo equipamento ortodôntico. Desta forma a primeira geração de biomecânica, baseada no sistema (2D) bidimensional, corresponde a mecânica clássica de arco segmentado. No entanto, passou-se para a segunda geração de biomecânica com o estudo finito (3D) assim determinando a tensão correta dos ligamentos periodontais. Simplificando assim os tratamentos complexos, ao invés de utilizar inúmeros dispositivos com a mecânica segmentada.

#### **3.4.1 Biomecânica de mini-implantes Buccal Shelf**

A distalização em massa da arcada mandibular teve início com Park e Lee (2004) utilizando mini implantes na área retromolar. Um dos pioneiros a utilizar mini-implantes em região vestibular em linha oblíqua externa foi John Jin-Jong Lin (2010) denominada de shelf mandibular. A posição final do mini implante é paralelo às raízes dos molares, o que possibilita o movimento distal da arcada total.

A má oclusão de Classe III é caracterizada devido a localização mais anterior da mandíbula em relação à maxila, assim ocasionando um overjet negativo, porém, essa discrepância pode ser causada devido: (1) Prognatismo excessivo da mandíbula, (2) deficiência anterior da maxila ou (3) combinação de ambos. Geralmente, o paciente classe III desenvolve uma deformidade facial acentuada, e distorções funcionais e morfológicas. A incidência da má oclusão de classe III é baixa na nossa população, de 3% a 5%, contudo, o prognóstico não é favorável, devido aos casos não poderem ser totalmente solucionados apenas com o tratamento ortodôntico. Pacientes que não desejam passar pela cirurgia ortognática e não se queixam em relação a sua aparência estética não é considerada relevante, e optam a uma das poucas alternativas: compensação dento-alveolar, um tratamento conservador e que não é cirúrgico (SOUZA, 2006).

Os requisitos básicos para poder corrigir a má oclusão esquelética de classe III com a técnica do Buccal Shelf: (1) perfil bom, (2) relação ântero-posterior da maxila boa, (3) ângulo nasolabial levemente agudo e (4) overjet negativo depois da descompensação de incisivos inferiores até o limite de 11 mm. Para evitar inclinação distal de molares inferiores, é considerado retrair a dentição inferior com arco rígido de aço, para prevenir a inclinação dos molares e rotação do plano oclusal (CHANG; ROBERTS; HUANG, 2011).

Lin (2013) e Chang (2012) fizeram a demonstração de utilização de dois longos mini implantes ajustados na região posterior de mandíbula, na localização extra alveolar, que chamaram de Buccal Shelf, ao qual a indicação principal seria a retração da dentição inferior. Cujas técnicas permitem a distalização simultânea de todo arco, pois os mini-implantes ficam instalados fora das raízes dentárias. Assim, pode-se movimentar os dentes anteriores, pré molares e molares para a distal, chamado distalização em massa.

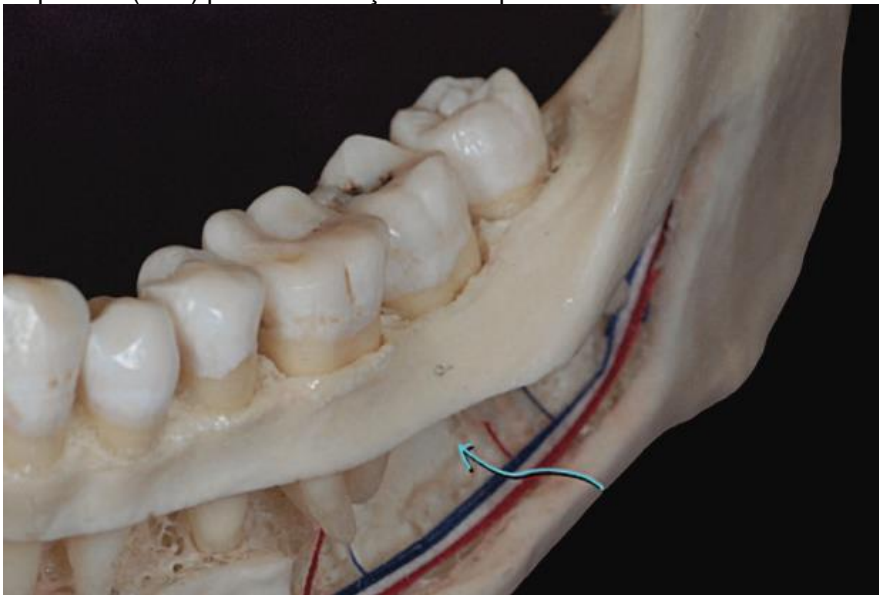
A limitação principal do limite de retração de toda a arcada mandibular é a distância do segundo molar e o ramo ascendente. Por este motivo há indicação de exodontia dos terceiros molares, para que o espaço seja suficiente para retração em massa da mandíbula (CHANG; EUGENE, 2013).

A chave mais importante para obter sucesso no caso de tratamento para paciente classe III é o diagnóstico diferencial, sendo a base: grau de relacionamento dentário classe III, discrepância esquelética entre a maxila e a

mandíbula, divergência, dimensão transversal, compensações dentárias, herança hereditária, assimetria e potencial de crescimento (LIAW; EUGENE, 2013).

A biomecânica para distalização dentária para correção da má oclusão de classe III com utilização da ancoragem absoluta em mini-implantes convencionais (entre raízes) é seguramente um dos melhores planos de tratamento, já que inibe os efeitos indesejados caso comparado aos dispositivos de ancoragem convencional. Esse método precisa ser realizado em duas fases: a primeira fase, consiste na distalização dos primeiros molares e segundos molares, sendo auxiliado por um cursor ancorado no mini-implante. Já os molares são movimentados para distal para atingir a relação desejada. Na fase seguinte ou segunda fase, há a instalação dos mini-implantes em um outro sitio, com finalidade de retração de pré-molares e bateria anterior (NANDA, 2017).

**Figura 9** – Uma vista lateral em corte de uma mandíbula humana mostra a área de osso disponível (seta) para a colocação de um parafuso de osso buccal shelf



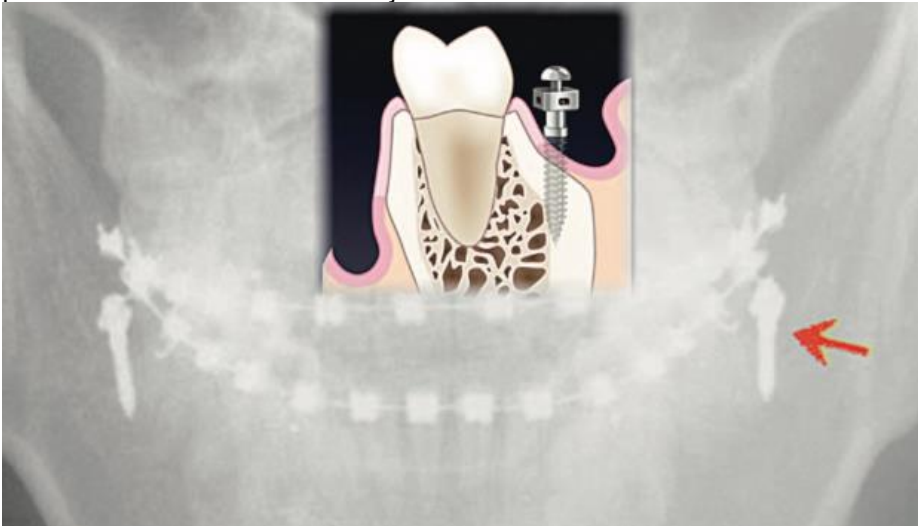
Fonte: Chang, Liu e Roberts (2015)

**Figura 10** – Uma vista oclusal de uma mandíbula humana mostra o osso disponível na área da buccal shelf (seta)



Fonte: Chang, Liu e Roberts (2015)

**Figura 11** – Um desenho sobreposto a uma radiografia mostra que um parafuso corretamente posicionado é vestibular em relação às raízes dos molares.



Fonte: Chang, Liu e Roberts (2015)

**Figura 12** - O ponto de inserção do parafuso pode penetrar no AG ou MM, mas a cabeça do parafuso deve estar pelo menos 5 mm acima do nível do tecido mole.

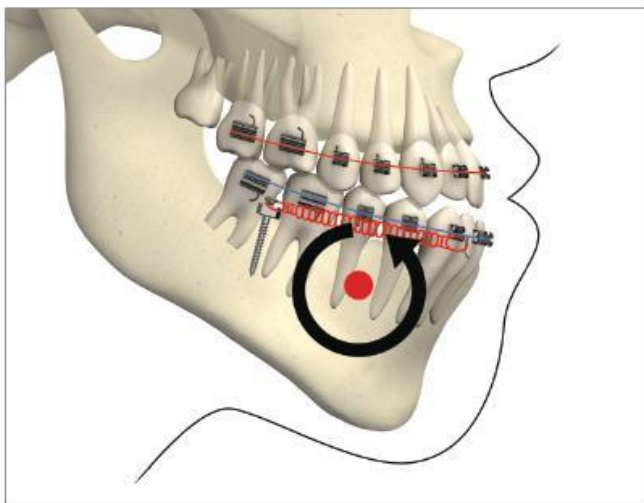


Fonte: Chang, Liu e Roberts (2015)

Buccal Shelf é o local que está localizada a área anatômica de elevação óssea que se localiza entre primeiro molar e segundo molar inferior que forma na região extra alveolar uma prateleira bucal. Essa prateleira bucal mandibular é a região óssea que se tornou o sitio de instalação do mini-implante, principalmente em pacientes que apresentam Classe III. Instalações com mais de 90% de sucesso demonstrado por Cris Chang ao utilizar a técnica em pacientes de origem asiática (ELSHEBINY, 2018).

Essa é uma mecânica considerada não extracionista, com exceção dos terceiros molares e permite uma retração em bloco da mandíbula, já que eles estão localizados fora do movimento das raízes dentárias. Roberts e colaboradores demonstram através do método de elementos finitos que o uso de dois mini-implantes em região de buccal shelf, fio retangular, e molas Niti de 200g, força constante ESTUDO EM 3D. Os autores também explanam três fatores capazes de ser estudados por elemento finito sendo eles: (1) Arco retangular com controle de torque; (2) Força constante em molas Niti superelásticas 3) As forças são aplicadas diretamente no arco.

**Figura 13** – Mecânica determinada, de acordo com Roberts et al. 18 , decorre da mecânica de retração da dentição mandibular, produzida por dois mini-implantes na BS e arco retangular em tamanho real com molas NiTi, aplicando 200g de força constante, em pacientes da Classe III.



Fonte: Almeida et al. (2019)

### 3.4.2 Biomecânica de mini-implantes no infrazigomático

Nanda em 2010, afirma o quanto é importante entender a magnitude, a direção de força, ponto de aplicação, duração e centro de resistência além do centro de rotação.

Chang et al. (2013) citou que a força ideal do IZC é aproximadamente de 220 a 340 gramas. Segundo a literatura, a força para a retração em massa da maxila deve ser em torno de 280 a 340g.

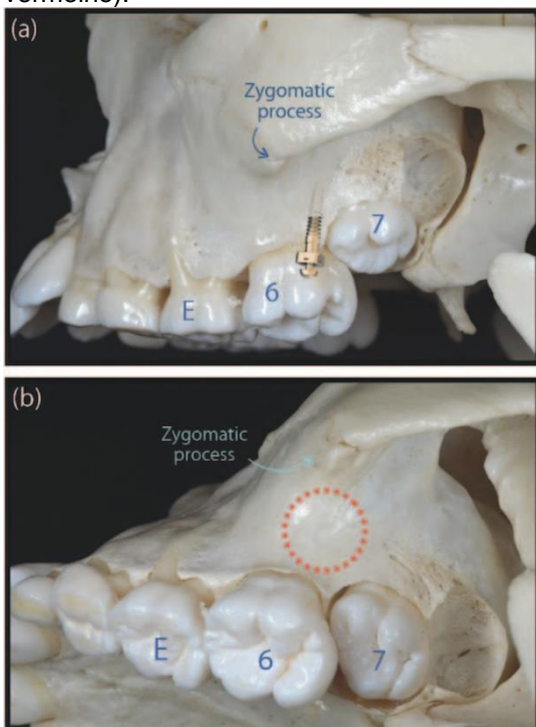
Segundo Almeida (2017), essa nova área de inserção, chamada de crista infrazigomática (IZC) tem como finalidade retrair toda a arcada dentária, podendo assim, corrigir a classe II através da distalização dos dentes superiores de uma única vez, ao invés de realizar o movimento em duas fases, o contrário do que é feito com o mini implante convencional entre as raízes dos dentes.

Segundo Almeida (2017) a região da IZC é composta por osso cortical está localizada no processo zigomático da maxila, em região extra alveolar permitindo livre movimento dos dentes. A região de IZC é de protuberância óssea ao longo da curva localizada entre o processo alveolar e o zigomático da maxila. Em pacientes jovens, se localiza entre o segundo pré-molar e primeiro molar superior, quando comparados com adultos localiza-se na região do primeiro molar. É importante considerar para essa mecânica de mini implante na região IZC três pontos importantes: (1) Exodontia prévia obrigatória do terceiro molar; (2) parafuso longo; (3) o seio maxilar não pode estar pneumatizado na localização do primeiro e o segundo molares superiorior.

A biomecânica da distalização dentária total com ancoragem esquelética extra alveolar em IZC permite que os resultados sejam previsíveis, com pouca cooperação do paciente e poucos efeitos colaterais ou nenhum (ALMEIDA, 2017).

Implantes osseointegrados retromolares são dispositivos eficientes de ancoragem temporária extra-alveolar posterior, porém, eles são caros, precisam de espaço no arco e são difíceis para remover (CHANG; LINB; EUGENE, 2019).

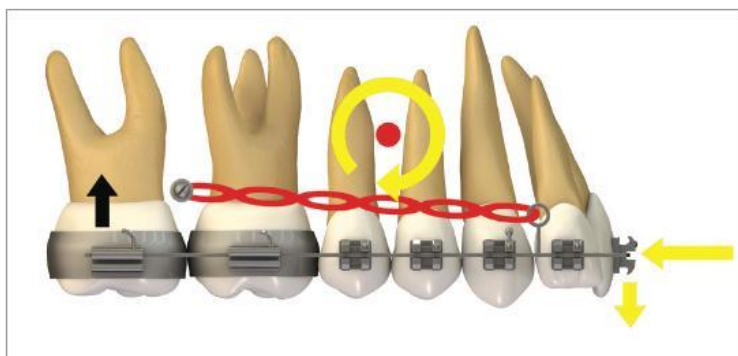
**Figura 14** – (a) Um parafuso ósseo IZC (ouro) é colocado inferiormente ao processo zigomático em relação ao segundo molar decíduo (E), primeiro molar (6) e segundo molar (7). (b) Visão oclusal da maxila mostra o local preferido para um IZC BS (círculo pontilhado vermelho).



Fonte: Chang et al. (2019)

Os mini-implantes do tipo IZC fornecem um sistema de força de retração durante a distalização do arco maxilar. A retração do arco maxilar gera força intrusiva de molar e extrusiva nos incisivos, causando rotação no sentido horário em torno do centro de resistência maxilar, que se localiza entre pré-molar. A extrusão de incisivos deve ser esperada, o que pode ser desfavorável para pacientes com mordida profunda (ALMEIDA, 2019).

**Figura 15** – Esquema ilustrando a aplicação da mecânica de mini-implantes no IZC para retrain toda a dentição maxilar em um único bloco



Fonte: Almeida et al.

Pode ser observada uma rotação no sentido horário no plano oclusal, devido à linha de ação da força ser oclusal ao centro de resistência de o arco. Assim, um momento é gerado, o que leva à extrusão de incisivos e intrusão molar



#### 4 DISCUSSÃO

Observou-se que diversos autores de acordo com a literatura, possuem unanimidade em relação a importância da ancoragem esquelética para o sucesso do tratamento (BAPTISTA, 2006; CELENZA, 2000; COUTINHO, 2016; FERREIRA, 2007; MONTEIRO, 2018; SANTOS, 2019).

De acordo com alguns autores observou-se na literatura que os mini-implantes podem ser inseridos em região de crista inferior do osso zigomático e na mandíbula paralelo as raízes. Pode também deslocar o arco mandibular ou maxilar totalmente, além de não interferir no movimento ortodôntico por estar fora das áreas de raízes dentais. Estes instalados em região de crista infrazigomática e buccal shelf também e possuem maior calibre já que a raiz não interfere na biomecânica (MARASSI, 2008; SANTOS, 2019).

Na ortodontia surgiram novas tecnologias e dispositivos para simplificar tratamentos que antes eram considerados cirúrgicos. Assim, o tratamento torna-se mais previsível. Ao invés de segmentar a técnica pode-se utilizar a mecânica multivetorial proveniente do sistema de forças de mini-implantes extra-alveolares (ALMEIDA, 2020; CHANG, 2016; ESTEVES, 2019).

Uma terapia ortodontia de sucesso depende do planejamento de ancoragem. Também definido como fase pre mini implante e fase pós mini implante em paciente adulto principalmente (ARAUJO, 2006; JANSON, 2006).

Várias pesquisas no ramo odontológico para comprovação da osseointegração, além de avaliar as melhores propriedades biológicas e físicas. A descoberta da osseointegração trouxe grande previsibilidade aos tratamentos, sendo uma alternativa muito vantajosa para o paciente. Os mini-implantes foram criados e levaram ao desenvolvimento de várias formas geométricas. Assim, obteve-se a probabilidade de ancoragem absoluta. (BAPTISTA, 2006; BRANEMARK, 1969; COPE, 2005; FAVERANI, 2011; GROOT, 1990; SPIEKERMAN, 2005).

Os mini-implantes nas áreas de crista infrazigomática ou buccal shelf possuem melhor ancoragem imediata ou estabilidade primária por ser área reforçada. Os mini-implantes em crista infrazigomática são recomendados em caso de retração de dentes anteriores superiores, distalização de caninos e pré molares, 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; JANSON, 2006).

A maioria dos mini-implantes tem como componente a liga Ti-6Al-4V, que tem classificação de liga de titânio grau 5 para fabricação de produtos médicos e também odontológicos. Para os mini-implantes a osseointegração quando há, dificulta a remoção podendo aumentar o risco de fratura, portanto, o grau de pureza V da liga metálica de titânio (CONSOLARO, 2008; MATOS, 2011).

A má oclusão de classe III é caracterizada devido a localização mais anterior da mandíbula em relação à maxila, assim ocasionando um overjet negativo, que pode ser causada: prognatismo excessivo da mandíbula, deficiência anterior da maxila ou combinação de ambos. Observou-se que pacientes classe III possuem prognóstico desfavorável. Porém, pacientes que não se queixam da aparência estética optam pelas alternativas de compensação dento-alveolar não cirúrgica. Alguns requisitos foram estudados na literatura como requisitos básicos para corrigir classe III com a técnica buccal shelf, sendo elas: bom perfil, boa relação antero posterior da maxila, ângulo nasolabial levemente agudo (CHANG et al., 2011; SOUZA, 2006).

A limitação principal do limite de retração de todo o arco mandibular é a distância do segundo molar e o ramo ascendente. Por esse motivo é necessário a Exodontia dos terceiros molares. O sucesso do tratamento para pacientes classe III está relacionada ao diagnóstico diferencial (ALMEIDA, 2019; CHANG; EUGENE, 2013; LIAW; EUGENE, 2013).

Os mini-implantes infrazigomáticos têm como finalidade retrair toda a arcada dentária, podendo então corrigir a classe II através da distalização superior de uma única vez. É uma protuberância óssea ao longo da curva localizada entre o processo alveolar e o zigomático da maxila (ALMEIDA, 2017).

Implantes ósseointegrados retromolares são eficientes para ancoragem temporária. (CHANG, LINB, EUGENE, 2019).

## 5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir com esta revisão de literatura que para o protocolo de tratamento, o sistema de ancoragem infrazigomática e buccal shelf são essenciais para o sucesso do tratamento ortodôntico em diversas aplicações clínicas, o que com o advento dos mini-implantes há resultados que pesam de maneira crucial para o tempo de tratamento, independente da cooperação do paciente, devido a fixação e efetividade e ação promovida.

Além disso, o estudo mostra-se eficaz para pacientes classe III compensatório e que não se incomodam demais com a sua estética facial. Assim como, para o tratamento de pacientes classe II já que os efeitos colaterais são poucos ou quase nenhum. A ancoragem esquelética permite a retração em massa de todo o arco dental, a facilidade de inserção e remoção dos mini-implantes quando bem planejados torna previsível os resultados obtendo o sucesso do tratamento. O local de instalação do mini-implante infrazigomático é inferiormente ao processo zigomático em relação ao segundo molar e o local de instalação do mini implante buccal shelf é na área anatômica de elevação óssea que se localiza entre o primeiro molar e o segundo molar inferior na região extra alveolar denominada prateleira bucal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. *Rev Clin Ortod Dental Press*, v. 15, n. 6, p. 90-105, 2017.

ALMEIDA, M. R.; Biomechanics of extra-alveolar mini-implants, *Dental Press J. Orthod.* vol.24 no.4 Maringá Jul./Aug. 2019 Epub Sep 05, 2019.

ARAUJO, T. M. de; NASCIMENTO M. H. A.; BEZERRA, F.; SOBRAL, M. C. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini implantes. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial* vol.11 no.4 Maringá July/Aug. 2006.

ARAÚJO, T. M. de; NASCIMENTO, M H. A.; FRANCO, F. C. M and BITTENCOURT, M.A.V introdução dentaria utilizando mini implantes. *Ver. Dent. Press PRTODON. ORTOP. FACIAL.* Vol 13, n 5, pp36-48, 2008.

BAPTISTA, J.M *Ortodontia Personalizada*, ed. Santos; São Paulo,2006.

BRANEMARK, P. I.; ZARB,G. A. Bone Tissue responde. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago, p 129-144, 1985.

BRÅNEMARK, P. I. et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. **Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery**, v. 3, n. 2, p. 81-100, 1969.

CELENZA, F.; HOCHMAN, M. N. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. *J Clin Orthod, Boulder*, v. 34, no. 7, p. 397-402, July 2000.

CHANG, Chris H.; LIN, Joshua S.; ROBERTS, W. Eugene. Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: A single-center, randomized double-blind clinical trial. **The Angle Orthodontist**, v. 89, n. 1, p. 40-46, 2019.

CHANG, C. H; LIU, S. S; ROBERTS, W. E. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf miniscrews placed in movable mucosa or attached gingiva. *Angle Orthod*, v. 85, n. 6, p. 905-910, 2015.

CHANG, C. H; ROBERTS, W. E. *Orthodontics*. Taipei: Yong Chieh, 2012.

CHANG, C.; HUANG, C.; EUGENE, R. W. 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*, n. 41, p. 74-82, 2016.

CHANG, C.H; ROBERTS, W.E; HUANG, S. A severe skeletal Class III open bite malocclusion treated with a non-surgical approach. *Int J Ortho Implantol*, n. 24, p. 28-36, 2011.

CHANG, C.W; EUGENE, R. Stability of mini-screws on buccal shelves: a retrospective study of 1680 mini-screw insertions by the same orthodontist. *International Journal of Orthodontics & Implantology*, n. 30, p. 76-78, apr. 2013.

CHANG, C; HUANG, S; EUGENE, R.W. A severe skeletal Class III open bite malocclusion treated with nonsurgical approach. *International Journal of Orthodontics & Implantology*, n. 24, p. 28-36, oct. 2011.

CHANG, C; ROBERTS, W.E; A retrospective study of the extra-alveolar screw placement on buccal shelves. *Int J Ortho Implantol*, n. 32, p. 80-89, 2013.

CHANG, H.F; CHEN, K.C; NANDA, R. Two-stage treatment of a severe skeletal Class III deep bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 5, n. 111, p. 481-486, 1997.

COPE, J. B, Temporary Anchorage devices in orthodontics; a paradigm shift. *Semin Orthod. Philadelphia*. V 11 n 1 p 3-9, mar 2005.

COUTINHO, T. C. L; SALIM, K. M. A. Utilização do mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior. *Rev. Fluminense de Odontologia – ANO XXII – n. 46 – jul./dez. 2016*.

CONSOLARO, A. et al. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clinic. *Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá*, v. 13, n. 5, p. 20-27, 2008

DE OLIVEIRA JÚNIOR, J.N.; ALMEIDA, R.R. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoalveolares promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*, v. 9, n. 2, p. 50–68, 2004.

ELSHHEBINY, T.; PALOMO, J.M.; BAUMGAERTEL, S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 153, n. 4, p. 505-511, 2018.

FAVERANI, L. P et al. Implantes osseointegrados: evolução sucesso. *Salusvita, Bauru*, v.30, n.1, p. 47-58, 2011.

FERREIRA, A. F. M. Avaliação das formas de ancoragem utilizadas em ortodontia em casos com exodontia. Monografia de especialização. Cruzeiro; Instituto de ensino e pesquisa de cruzeiro, 2007.

FRITZ, U.; EHMER, A; DIEDRICH, P, Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic Anchorage; preliminar experiences. *J Orofac Orthop*. Vol. 65, n 5, 10-8.2004.

GROOT. K; Calcium Phosphate Coatings: Alternativas do plasma Spray. *Bioceramics*. New York, v. 11, p.41-44, 1990.

JANSON, M.; SANT´ANA E.; VASCONCELOS W. Ancoragem esquelética com miniimplantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá, v. 5, n. 4 - ago./set. 2006.

LIN, J.; LIAW, J.; CHANG, C.; ROBERTS, W.E. Orthodontics: class III correction. Taipei: Yong Chieh, 2013.

LIN, J.J.; ROBERTS, W.E. Guided Infra-Zygomatic Screws: reliable maxillary arch retraction. International Journal of Orthodontics & Implantology, v. 46, p. 4-16,2017.

MARASSI, C.; LEAL, A; HERDY, J. L; CHIANELL, O. SOBREIRA, D. O uso de mini implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. Ortodontia, São Paulo, v.38, n 3, Jul-Set, 2005.

MARASSI, C.; LEAL, A; HERDY, J. L, Mini implantes como método de ancoragem em ortodontia. Ortodontia, São Paulo, v.20, n 2 Jul, set, 2008.

MATTOS, C. T., RUELLAS, A. C. O., SANT´ANA, E. F. Effect of autoclaving On the fracture torque of mini implants used for orthodontic anchorage. J. Orthod. V. 38, n. 3, pag 15-20. 2011.

MONTEIRO, R. S; CABRAL, E. S.; BARBOSA, O. L. C; BARBOSA, C. C. N., A, a utilização de dispositivo de ancoragem temporária de aço instalado na crista infrazigomatica com finalidade de descruzar 1 molar superior, Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, Vol.23,n.2,pp.91-96 (Jun - Ago 2018).

SANTOS, M. E; SILVEIRA, C. A, mini implantes interradiculares e mini implantes extra alveolares na movimentação ortodôntica., Rev Ciên Saúde, v. 4, n. 2, p. 31-38, 2019.

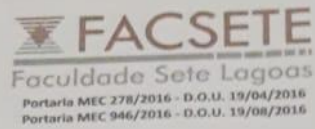
SPIEKERMANN H, DONATH K, HASSEL TM, JAVANOVIC S, RICHTER EJ. Atlas colorido de implante. Porto Alegre: Artes Medicas;, 388p. 2005.

VILLELA, H.M. et al. Utilização de elásticos intermaxilares e distalização de molares com miniparafusos nas correções das más oclusões de Classe II com aparelhos autoligáveis: relato de casos. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 13, n. 6, p. 41-58, dez. 2014- jan. 2015.

VILLELA, H.M; SAMPAIO A. L. S.; LIMOEIRO. É. R. Ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares. Tratamento da classe II com diastalização do arco superior utilizando microparafusos de titânio. 2006.

VILLELA, H.M. et al. Distalização de molares utilizando microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 7, n. 4, p. 40-45, 2008.

VILLELA, H.M. et al. Distalização de molares utilizando miniparafusos ortodônticos. Orthodontic Sci. Pract, v. 4, n. 16, p. 789-798, 2011.

**ANEXO I – FOLHA DE APROVAÇÃO**

Monografia intitulada "MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES NA ORTODONTIA CONTEMPORANEA", de autoria do aluno ELOANA SOARES MACHADO.

Aprovada em 09/12/2020 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Carlos Alberto Redondo

Prof. Márcio Raiol

Prof. Maria Eugênia Pincke Coutinho

Belem 09 de dezembro de 2020.

Faculdade Faisa - FACSETE  
Av. Almirante Barroso, 3722 – 66.613-170 - Belem, PA  
Telefone (91) 3259-0676 – faisabelem@hotmail.com