

Bruno Alves Keesen

TCC Especialização de Ortodontia

**MINI-IMPLANTE BUCCAL SHELF NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA:
DOS CUIDADOS À APLICAÇÃO
-REVISÃO DE LITERATURA-**

FACSETE

MONTES CLAROS

2022

TCC Especialização de Ortodontia

**MINI-IMPLANTE BUCCAL SHELF NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA:
DOS CUIDADOS À APLICAÇÃO
-REVISÃO DE LITERATURA-**

Adriano Rodrigues
Professor orientador.

Bruno Alves Keesen
Aluno

Bruno Alves Keesen

**USO DE MINI IMPLANTES NA INTRUSÃO DE MOLARES PARA
RESTABELECIMENTO DO ESPAÇO PROTÉTICO
– REVISÃO DE LITERATURA –**

Monografia apresentada ao curso de especialização em Ortodontia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Adriano Rodrigues

Área de concentração: Ortodontia

MONTES CLAROS

2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 HISTÓRICO	9
3.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS	11
3.3 INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO	12
3.4 TÉCNICA CIRURGICA E ORTODÔNTICA	14
4. DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	18
6. REFERÊNCIAS	19
7. LISTA DE FIGURAS	22

RESUMO

Introdução: Para a retração dos dentes em arcada inferior a manutenção dos molares em posição se faz extremamente importante. Vários dispositivos foram desenvolvidos ao longo do tempo como meio de ancoragem, no entanto, somente em 1997 se iniciou a utilização dos mini-implantes que, por não sofrerem efeitos das forças reativas da movimentação, são considerados ancoragem realmente “absoluta”. Na mandíbula podem ser colocados próximos aos molares na região vestibular, ao longo da linha oblíqua externa (*Buccal shelf*). **Objetivo:** Descrever com maior clareza as vantagens e desvantagens do tratamento ortodôntico com auxílio do dispositivo de ancoragem Buccal Shelf bem como sua instalação e utilização. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de dados online no período entre março de 2021 e março de 2022. **Revisão:** No ano de 1997 se iniciou o uso de microparafusos como meio de ancoragem ortodôntica, desde então tem sido amplamente estudado e modificado. Pacientes classe III de Angle, são os pacientes mais difíceis de se tratar quando não associados à cirurgia ortognática. Quando se trata de microparafusos na área do Buccal Shelf, as taxas de sucesso em estabilidade inicial são de 94% a 97% e posterior taxa de sucesso em tratamentos de pacientes classe III de 85% e, além disso, são discretos e não apresentam a interferência social dos meios de ancoragem convencionais. Os microparafusos são auto perfurantes, de baixo custo, procedimento cirúrgico tecnicamente simples e de fácil remoção. A utilização mais convencional é o tracionamento para correção de classe III ou II de Angle, no entanto, esse tracionamento apresenta limitações, além de ser necessário um conhecimento anatômico aprimorado no procedimento de instalação. **Conclusão:** Os microparafusos colocados na área do Buccal Shelf apresentam excelentes resultados, sua inserção é tecnicamente simples e sua utilização pode corrigir diversos problemas que, sem uma ancoragem absoluta, seria extremamente difícil. **Palavras-chave:** Buccal Shelf; Mini-implantes; Distalização; Ancoragem absoluta; Mandíbula.

ABSTRACT

Introduction: For retraction of teeth in the lower arch, keeping the molars in position is extremely important. Several devices have been developed over time as means of anchorage, however, it was only in 1997 that mini-implants began to be used, which, as they do not suffer the effects of the reactive forces of movement, are considered truly “absolute” anchorage. In the lower jaw, they can be placed close to the molars in the buccal region, along the external oblique line (Buccal shelf). **Objective:** Describe clearly the advantages and disadvantages of orthodontic treatment with aid of the Buccal Shelf anchor device, as well as its installation and use. **Methodology:** A bibliographic search was carried out in online databases between March 2021 and March 2022. **Review:** In 1997, the use of micro screws as a means of orthodontic anchorage began, since then it has been widely studied and modified. Angle's class III patients are the most difficult patients to treat when not associated with orthognathic surgery. When it comes to micro screws in the Buccal Shelf area, success rates in initial stability are 94% to 97% and later success rate in treatment of class III patients is 85%. The anchorage loss is, on average, 2.4 mm lower when using the absolute anchorage of micro screws, in addition, they are discreet and do not present the social interference of conventional anchoring means. Micro screws are self-drilling, low cost, have simple surgical procedure and easy to remove. The most conventional uses are traction for Angle class III or II, however they present traction limits in addition to being necessary to know the installation procedure. **Conclusion:** The micro screws placed in the Buccal Shelf area present excellent results, their insertion is technically simple and their use can correct several problems that without absolute anchorage would be extremely difficult.

Keywords: Buccal Shelf; Mini-implants; Distalization; Absolute anchorage; Jaw.

1. Introdução

De acordo com os autores Roberts-Harry e Sandy (2004), dada a terceira lei de Newton, a qual diz que para toda ação existe também uma reação em sentido oposto de mesma intensidade, quando isto se aplica à ortodontia, uma força aplicada a um dente no sentido de distaliza-lo vai causar uma força igual e contrária, resultando em uma movimentação mesial dos elementos de origem desta força, o que é considerado um efeito colateral.

Ainda de acordo com Roberts-Harry e Sandy (2004) em muitos tratamentos ortodônticos, é de suma importância a manutenção dos molares em posição. Vários dispositivos foram desenvolvidos ao longo do tempo como meio de ancoragem para evitar os efeitos das forças colaterais. Frederico (2012) e Karaggkiolidou et. al. (2013) pontuaram que a partir do ano de 1997 se iniciou a utilização dos mini-implantes, que tinham como função inicial serem dispositivos de ancoragem e, posteriormente, novas aplicabilidades foram introduzidas e estudadas.

Ghosh (2018) citou em seu artigo que os mini-implantes têm como principal característica não sofrerem efeitos das forças reativas da movimentação, sendo assim, são os primeiros dispositivos a apresentar uma ancoragem realmente “absoluta”, diferente dos dispositivos de ancoragem predecessores.

Almeida (2018) descreve que novos locais de instalação, em regiões extra-alveolares, vêm sendo adotados por muitos ortodontistas. Na mandíbula podem ser colocados próximos aos molares na região vestibular, ao longo da linha oblíqua externa (*Buccal shelf*). Como os mini-implantes extra-alveolares ficam posicionados verticalmente às raízes, na tábua óssea vestibular, os movimentos desejados não sofrem interferências de angulação e não apresentam nenhum risco para as raízes dos dentes.

2. Objetivo

Este artigo tem como objetivo descrever com maior clareza as vantagens e desvantagens do tratamento ortodôntico com auxílio do dispositivo de ancoragem Buccal Shelf, bem como apresentar o aparato, suas indicações e contraindicações, estruturas envolvidas e posicionamento.

3. Revisão de Literatura

3.1 Histórico

O conceito e tentativas de se obter uma ancoragem absoluta não é recente, Gainsforth e Higley (1945) publicaram um estudo no qual foi idealizada a utilização de parafusos e fios de titânio em mandíbula de cães, para a ancoragem de grandes movimentações, sem resultados favoráveis à técnica. Gray et. al. (1983) publicou estudos clínicos em animais, os quais foram direcionados ao uso de implantes dentários completamente osseointegrados como unidade de ancoragem absoluta ativa na movimentação ortodôntica.

O primeiro caso de sucesso em mini-impantes , é descrito nos estudos de Kanomi no ano de 1997, desde então, esta técnica tem sido amplamente estudada, modificada e evoluída ao decorrer dos anos. Kanomi et. al. (2001), descreveu a modificação dos miniparafusos de parâmetros menores utilizados até então (mini-implantes de 6 a 11 mm de comprimento e 1,3 a 2 mm de diâmetro) para miniparafusos de titânio com maiores proporções (10 a 14 mm de comprimento com no mínimo de 2 mm de diâmetro). Seus estudos foram primeiramente direcionados para o uso em cães Beagles e posteriormente Kanomi et. al. (2003) publicou seu uso em humanos.

Villela (2006) relatou a utilização de miniparafusos de titânio em região interradicular dos primeiros e segundos molares com aumento de inclinação, visando fugir da rota de movimentação de raízes, o que permitiria uma maior liberdade de retração dos elementos em apenas uma instalação.

Parinyachaiphun et. al. (2018) descreveu em seus estudos que pacientes classe III de Angle (onde a cúspide mésovestibular do primeiro molar superior oclui posteriormente a fissura mésovestibular do primeiro molar inferior), são os pacientes mais difíceis de se tratar quando não associados à cirurgia ortognática. Por muitas vezes, o tratamento compensatório é esteticamente desagradável e/ou desaconselhado por não haver pré-molares para extração, ou ainda o nível de retração mandibular ser muito pequeno para que a exodontia se justifique.

Azeem et. al. (2019) demonstrou taxas de sucesso em estabilidade inicial de microparafusos colocados em áreas de grande densidade óssea de mais de 76%, já Chang et. al. (2015), chegou a registrar especificamente na área do Buccal Shelf taxas de sucesso de estabilidade inicial entre 94% a 97% e posterior taxa de sucesso em tratamentos de pacientes classe III, dentro dos seus parâmetros definidos de 85%. Sendo assim,

atualmente os microparafusos instalados na área do Buccal Shelf se mostram como opções reais ao tratamento de pacientes classe III.

3.2 Vantagens e desvantagens

Conforme relatos de Leung et. al. (2008), a ancoragem absoluta agora obtida por meio dos microparafusos mudou a proporção com que os dentes podem ser movidos, além de oferecer opções para casos complexos que antes só eram possíveis por meios cirúrgicos. Os tratamentos conduzidos por meio deste dispositivo têm, em sua maioria, um resultado melhor do que os casos cujo os meios de ancoragem são outros.

Em uma meta-análise realizada por Papadopoulos (2011) foi avaliada a eficácia clínica do Buccal Shelf como meio de ancoragem quando comparado aos meios mais convencionais, bem como foi avaliada a taxa de sucesso dos dispositivos e os fatores de risco que poderiam afetar sua eficácia clínica. A diferença média de perda de ancoragem entre o grupo de mini-implantes e o grupo de ancoragem convencional foi de -2,4 mm. Concluiu-se então, que os miniparafusos além de apresentarem uma taxa de sucesso de 87%, apresentaram também um controle de movimentação maior quando comparado aos arcos linguais, placas lábio-ativas e aparelhos extrabucais.

Liou (2004), relatou que os meios tradicionais de ancoragem apresentam grandes interferências estéticas e sociais, além de apresentarem uma necessidade de cooperação muito grande por parte do paciente, o que por muitas vezes, acaba interferindo no sucesso do tratamento. Contrário à isto, os microparafusos são discretos e não apresentam essa mesma interferência estética e social.

O autor Roberts-Harry e Sandy (2004), destacaram em seus estudos que os miniparafusos usados na área do Buccal Shelf apresentam rosqueamento autoperfurante, baixo custo, procedimento cirúrgico simples e rápido, além de fácil remoção, por não apresentar osseointegração.

Almeida, em 2019, ressaltou também que o Buccal Shelf não danifica as raízes por sua angulação, não necessita de reinstalação ou movimentação/ajuste durante o tratamento, bem como permite a modificação do plano oclusal, entre outras vantagens.

Aly et. al. (2018) no entanto, pondera que fatores como idade do paciente, higiene oral e nível de força efetivamente aplicada aos dispositivos, são fatores determinantes para o sucesso do procedimento. Chang et. al. (2015) afirma que para o sucesso da instalação do Buccal Shelf, o conhecimento das estruturas manipuladas é de suma importância, como também constata que, quanto mais experiente o operador, maiores são as chances de sucesso.

3.3 Indicações, contraindicações e descrição do Micro parafuso Buccal Shelf

Ghosh (2018) nos informa que assim como os mini-implantes inter-radulares, os microparafusos colocados na área do Buccal Shelf, tem utilizações diversas, tais como: intrusão real de molares, distalização parcial, completa ou segmentada do arco mandibular, prostração ou retração dos dentes do arco inferior e quaisquer outras movimentações que necessitem de ancoragem absoluta. A utilização mais convencional é o tracionamento para correção de classe III ou II de Angle.

De acordo com diversos autores (GHOSH ,2018; ALY et. al., 2018; PAPADOPOULOS, 2011; PARINYACHAIPHUN et. al., 2018), um dos passos mais importantes antes de se iniciar o processo de tracionamento da arcada inferior é a remoção dos terceiros molares, além disso, os mesmos autores entram em consenso que o limite para este tracionamento é dado pelo posicionamento do segundo molar e a proximidade de sua raiz distal à cortical lingual posterior do osso mandibular.

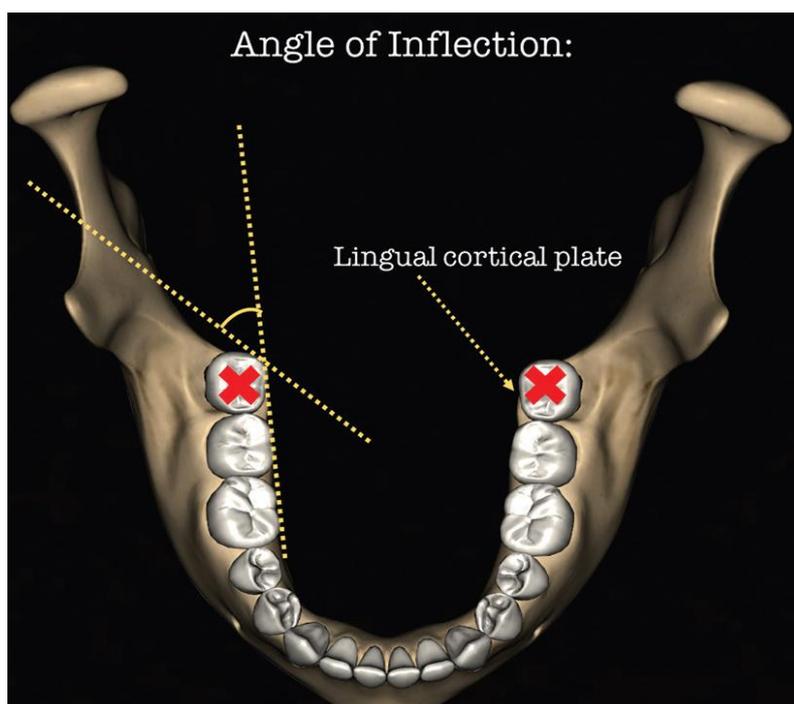


Figura 1. Descrição de limites para a retração dos dentes mandibulares (Ghosh 2018)

Aleluia et. al. (2021) nos mostra em seus estudos, que existe uma grande variedade entre tamanho ósseo da área de implantação do Buccal Shelf, no que se refere ao gênero, raça e os diferentes padrões esqueléticos. Nesse sentido, Ghosh (2018) contraindica quaisquer tipos de miniparafusos em região do Buccal Shelf caso haja uma espessura

óssea muito pequena. Santos et. al. (2021) afirma que para colocação dos microparafusos é necessário que seja feita uma tomografia para avaliação de espessura óssea, a qual deve ter no mínimo 1,5 mm a mais de margem tanto vestibular quanto lingual, para que haja real ancoragem do microparafuso.

De acordo com Ghosh (2018), para a utilização de miniparafusos em áreas de densidade óssea como a buccal shelf, os implantes devem apresentar-se com uma resistência à fratura aumentada. Os mini-implantes de titânio apresentam uma resistência diminuída quando comparados aos microparafusos de aço, suas dimensões devem ser preferencialmente de 12 a 14 mm de comprimento e no mínimo 2 mm de espessura.



Figura 2. Imagem comercial do mini-implante Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em 09/03/2022.

Ghosh (2018) destaca que pode haver diferenças na cabeça do microparafuso e que o transmucoso deve apresentar-se com, no mínimo, 7 mm para que haja uma melhor adaptação e menor risco de tecido gengival cobrir a parte superior do mesmo.

3.4 Técnica cirúrgica e ortodôntica – da instalação à remoção

Os autores Santos et. al. (2019), Aleluia (2021), Almeida (2019), Ghosh (2018), Almeida (2019) e Vilella (2011), descrevem a técnica cirúrgica como:

- 1- Desinfecção de toda a boca com Clorexidina ou seus similares;
- 2- Anestesia local superficial com anestésico de escolha do operador;
- 3- Desinfecção local com solução iodada;
- 4- Inserção do microparafuso, por meio manual ou com utilização de motor específico para implante odontológico com irrigação constante, já angulado em sua posição final;
- 5- Inserção até que o transmucoso aproxime ou encoste no tecido mole local.



Figura 3. Considerações anatômicas e angulação final dos microparafusos em imagens 3D (Ghosh 2018)

Santos (2019) relata que a remoção dos microparafusos é extremamente simples, necessitando apenas de uma anestesia superficial para a eliminação de qualquer desconforto inicial do paciente e, utilizando a chave manual com haste longa, girar o microparafuso no sentido oposto à sua instalação. Caso haja resistência, não se deve forçar, apenas fazer um pequeno movimento de luxação e nova tentativa após alguns minutos.



Figura 4. Imagem comercial da chave de mão Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em 09/03/2022.



Figura 5. Imagem comercial da chave hexagonal haste longa Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em 09/03/2022.

4. Discussão

Boa parte dos autores, como Santos et. al. (2019), Aleluia et. al. (2021), Almeida et. al. (2019) e Chang et. al. (2015) concordam que os microparafusos instalados na área do Buccal Shelf, trata-se de uma solução conservadora que diminui as necessidades de extrações e ainda, substitui ou diminui o grau de retração de uma cirurgia ortognática. Ohmae et. al. (2021) acrescenta que o mini-implante buccal shelf, por sua localização fora das raízes e paralela aos dentes, o que remove a necessidade de realocação do aparato, diminui riscos de infecção e perda por instabilidade, além de diminuir os riscos de lesão de tecidos circundantes no ato de reinstalação.

Parinyachaiphun et. al. (2018) relata que o uso mais indicado para este tipo de microparafuso é para pacientes Classe III de Angle com mordida aberta, já que sua localização favorece a redução da dimensão vertical oclusal. No entanto, outros autores (ALELUIA et. al., 2021; PAPADOPOULOS et. al., 2011; ROBERTS-HARRY et. al., 2004) indicam o uso deste aparato para todos os casos de retração inferior com ou sem extrações, além de indicarem o microparafuso Buccal Shelf para intrusão completa ou parcial do arco inferior, protrusão de molar e quaisquer outras movimentações que se beneficiem de uma ancoragem absoluta. Chang et. al. (2019) ainda descreve que as estratégias utilizadas nesse mini-implante e em seu homólogo no arco superior, podem ser utilizados para compensação de pacientes classe II e III de Angle, reduzindo o número de exodontias realizadas.

Almeida (2018) descreveu que a área do Buccal Shelf é uma placa cortical espessa na vestibular dos molares inferiores, visto que a localização ideal para a inserção do microparafuso deverá ser a borda Wala, no entanto, apesar de ser uma área fácil de ser encontrada, é necessário um conhecimento anatômico minucioso da área. Chang et. al. (2015) nos demonstrou que os microparafusos extra-alveolares têm uma taxa de sucesso maior que os mini-implantes inter-radiculares, indicando que a espessura óssea aumentada corrobora com a estabilidade inicial dos mesmos. O autor ainda relata uma taxa de sucesso maior em microparafusos feitos do lado esquerdo que do lado direito do paciente, o que pode ser atribuído a um operador destro com maiores dificuldades na instalação do aparato, ou a um paciente destro com facilidade de higienização maior do lado oposto.

Aly et. al. (2018) relatou taxas de sucesso dos microparafusos quando comparados às miniplacas de ancoragens relativamente menores, 85% e 96% respectivamente, porém,

ressalta que uma cirurgia em retalho para a instalação de uma placa de ancoragem apresenta comparativamente um maior risco de infecção e dano aos tecidos adjacentes, além de uma cirurgia de remoção também feita por retalho. O autor ainda aponta que os microparafusos são de fácil instalação e remoção, apresentando altas taxas de sucesso e, quando apresentam falhas, sua remoção e nova instalação são fáceis e sem grandes traumas pós-operatórios.

Azeem et al. (2019), Chang et. al. (2015) e Aly et. al. (2018), analisaram em seus estudos as falhas dos microparafusos e suas principais causas, indicando que durante a instalação do micro parafuso Buccal Shelf o operador deve certificar-se de que:

- A área óssea a ser trabalhada tenha espessura suficiente, neste caso, exames de imagem por tomografia computadorizada são imprescindíveis.
- A angulação do microparafuso deve ser entre 70° a 90° em relação ao plano oclusal.
 - Ângulos muito obtusos apresentam riscos de perfuração da tábua óssea.
 - Ângulos muito agudos aumentam a chance de perfuração das raízes.
- A área de instalação deve ser de 5 a 7 mm abaixo da crista alveolar orientada 30° em relação à superfície óssea.
- A cabeça do parafuso deve permanecer pelo menos 5 mm acima do nível do tecido mole, facilitando assim a higienização e utilização do aparato.
- Deve-se evitar que o tecido mole invada a área de rosca do microparafuso durante a instalação.

Azeem et. al. (2019) ressalta ainda que, apesar de todos os cuidados com a instalação e higienização, o operador deve acompanhar de perto os primeiros dias após a instalação para certificar-se de que a estabilidade inicial foi obtida.

5. Conclusão

Considerando as informações apresentadas neste estudo, é possível concluir que os microparafusos colocados na área do Buccal Shelf apresentam excelentes resultados, que a sua inserção é tecnicamente simples e sua utilização pode corrigir diversos problemas que sem uma ancoragem absoluta seria extremamente difícil.

6. Referências

1 - ROBERTS-HARRY, D.; SANDY, J. Orthodontics. Part 9: Anchorage control and distal movement. **Br Dente J.** 2004;(5):255-63. DOI: 10.1038/sj.bdj.4811031.

2 - FREDERICO, D.S; Expansão maxilar não cirúrgica com dispositivo fixo por parafuso ósseo analisado por tomografia computadorizada.45 Folhas.Especialização em Implantodontia. **SOEBRAS**, Lages,2012

3 - KARAGGKIOLIDOU, A; LUDWIG, B; PAZERA, P; GKANTIDIS, N; PANDIS; KTSARO C. Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: A retrospective cohort study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2013

4 - GHOSH, A. Infra-Zygomatic Crest and Buccal Shelf - Orthodontic Bone Screws: A Leap Ahead of Micro-Implants – Clinical Perspectives. **Journal of Indian Orthodontic Society**, 2018 52(4_suppl2), 127–141. doi:10.4103/jios.jios_229_18

5 – ALMEIDA, M.R. Biomecânica de distalização dento alveolar com mini-implantes extra-alveolares em paciente Classe I com biprotrusão **Rev Clín Ortod Dental Press.** 2017-2018;16(6):61-76. DOI: 10.14436/1676-6849.16.6.061-076.

6 – CREEKMORE, T.D.; EKLUND, M.K. The possibility of skeletal anchorage. **J Clin Orthod.** 1983 Apr;17(4):266-9. PMID: 6574142.

7 - GAINSFORTH, B.; HIGLEY, L. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. **American Journal of Orthodontics and Oral Surgery**, 1945 31(8), 406–417. doi:10.1016/0096-6347(45)90025-1

8 - GRAY, J. B.; STEEN, M. E.; KING, G. J.; CLARK, A. E. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. **American Journal of Orthodontics**, 1983 83(4), 311–317. doi:10.1016/0002-9416(83)90226-9

- 9 - LEUNG, M. T.C.; LEE, T. C.K.; RABIE, A. B. M.; WONG, R. W.K. Use of Miniscrews and Miniplates in Orthodontics. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, 2008 66(7), 1461–1466. doi:10.1016/j.joms.2007.12.029
- 10 – KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. **J Clin Orthod**. 1997 Nov;31(11):763-7. PMID: 9511584.
- 11 – OHMAE, M.; *et al.* A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2001 May;119(5):489-97. doi: 10.1067/mod.2001.114300. PMID: 11343020.
- 12 – DEGUSHI, T. *et al.* The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. **J Dent Res**. 2003 May;82(5):377-81. doi: 10.1177/154405910308200510. PMID: 12709505.
- 13 - PARINYACHAIPHUN, S. *et al.* Considerations for placement of mandibular buccal shelf orthodontic anchoring screw in Class III hyperdivergent and normodivergent subjects – A cone beam computed tomography study. **Orthodontic Waves**, 2018 77(1), 44–56. doi:10.1016/j.odw.2018.01.001
- 14 - AZEEM, M. *et al.* Failure rates of miniscrews inserted in the maxillary tuberosity. **Dental Press Journal of Orthodontics** [online]. 2019, v. 24, n. 05 [Accessed 6 March 2022] , pp. 46-51. Available from: <<https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.5.046-051.oar>>. Epub 11 Nov 2019. ISSN 2177-6709. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.5.046-051.oar>
- 15 - CHANG, C. *et al.* "Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva." **The Angle Orthodontist** 85.6 (2015): 905-910.
- 16 - PAPADOPOULOS, M. A. *et al.* Clinical Effectiveness of Orthodontic Miniscrew Implants: a Meta-analysis. **Journal of Dental Research**, 2011 90(8), 969–976. doi:10.1177/0022034511409236

- 17 - LIOU, E. J. *et al.* Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, 2004 126(1), 42–47. doi:10.1016/j.ajodo.2003.06.018
- 18 - ALMEIDA, M. R. Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. **Dental Press Journal of Orthodontics**, 2019 24(4), 93–109. doi:10.1590/2177-6709.24.4.093-109.sar
- 19 - ALY, S. A. *et al.* Success rates and factors associated with failure of temporary anchorage devices: A prospective clinical trial. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, 2018 e12331. doi:10.1111/jicd.12331
- 20 - ALELUIA, R. B. *et al.* Assessment of the mandibular buccal shelf for orthodontic anchorage: Influence of side, gender and skeletal patterns. **Orthodontics & Craniofacial Research**, 2021 24(S1), 83–91. doi:10.1111/ocr.12463
- 21 – SANTOS, P.C.F. *et al.* Intercorrência na instalação de miniparafuso buccal shelf – relato de caso. **Orthod. Sci. Pract.** 2021; 14(53):62-69.
- 22 - SANTOS, M. E.; SILVEIRA, C.A. "Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extra-alveolares na movimentação ortodôntica." v. 4, n. 2 (2019)
- 23 – VILLELA, H.M. Treatment of bimaxillary protrusion using intra and extra-alveolar miniscrews associated to self-ligating brackets system. **Dental Press J Orthod.** 2020 Sept-Oct;25(5):66-84. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.5.066-084.sar>
- 24 – VILLELA, H. *et al.* Microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes: mudando os paradigmas da ancoragem esquelética na Ortodontia. **ImplantNews.** 2006 July-Aug;3(4):369-75.
- 25 – VILLELA, H.M. *et al.* Distalização de molares utilizando miniparafusos ortodônticos. **Orthod Sci Pract.** 2011;4(16):789-98.
- 26 – CHANG, C.H. *et al.* Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: a single center, randomized doubleblind clinical trial. **Angle Orthod.** 2019 Jan;89(1):40–6.

7. Lista de Figuras

Figura 1. Descrição de limites para a retração dos dentes mandibulares (Gosh 2018)

Figura 2. Imagem comercial do mini-implante Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em: 09/03/2022.

Figura 3. Considerações anatômicas e angulação final dos microparafusos em imagens 3D (Gosh 2018)

Figura 4. Imagem comercial da chave de mão Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em: 09/03/2022.

Figura 5. Imagem comercial da chave hexagonal haste longa Morelli, obtida no site www.dentalcremer.com.br acessado em: 09/03/2022.