

## Verticalização de molares utilizando mini-implantes: revisão de literatura

## Verticalization of molars using mini-implants: literature review

## Verticalización de molares mediante miniimplantes: revisión de la literatura

Aliny Santos Mesquita 

### Endereço para correspondência:

Aliny Santos Mesquita  
Rua Bernardo Sayão, 688  
Jardim América  
68633-000 - Dom Eliseu - Pará - Brasil  
E-mail: alinydesantos@gmail.com

**RECEBIDO:** 11.12.2023

**MODIFICADO:** 22.12.2023

**ACEITO:** 23.01.2024

### RESUMO

A verticalização de molares é algo bem rotineiro na parte clínica da ortodontia, em específico para os pacientes que se tem indicação de reabilitação protética. Um dos principais pontos levados em questão na verticalização dos molares são os efeitos indesejados que essa mecânica oferece para alcançar o objetivo final. A extrusão é umas das principais consequências podendo dessa forma ocasionar um contato prematura propiciando assim a abertura da mordida. A mecânica de verticalização de molares exige cautela, pois o tratamento é bem delicado e complexo, porém com a utilização dos mini-implantes na ortodontia essa mecânica tem se tornado cada vez mais um tratamento eficaz e previsível. O objetivo desse trabalho foi, através de uma revisão bibliográfica, avaliar a importância da utilização dos mini-implantes bem como a sua utilização no processo de verticalização de molares durante o tratamento ortodôntico. Portanto, foi possível concluir através desse estudo bibliográfico que

o uso do mini-implantes na verticalização de molares inferiores tem-se tornado cada vez mais útil por apresentar benefícios, diminuindo os efeitos indesejáveis como a extrusão dos dentes, inclinações e problemas periodontais nos resultados comparados com as técnicas convencionais. Com isso os tratamentos estão cada vez mais rápidos elevando a previsibilidade de bons resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ortodontia. Implantes dentários. Técnicas de movimentação dentária.

#### **ABSTRACT**

The verticalization of molars is something very routine in the clinical part of orthodontics, specifically for patients who have an indication for prosthetic rehabilitation. One of the main points taken into account in the verticalization of molars is the unwanted effects that this mechanic offers to achieve the final goal. Extrusion is one of the main consequences, and can thus cause premature contact, thus providing the opening of the bite. The mechanics of molar verticalization require caution, because the treatment is very delicate and complex, but with the use of mini-implants in orthodontics, this mechanics has become increasingly an effective and predictable treatment. The objective of this study was, through a literature review, to evaluate the importance of the use of mini-implants as well as their use in the process of molar verticalization during orthodontic treatment. Therefore, it was possible to conclude through this bibliographic study that the use of mini-implants in the verticalization of mandibular molars has become increasingly useful because it presents benefits, reducing undesirable effects such as tooth extrusion, inclinations and periodontal problems in the results compared to conventional techniques. As a result, treatments are getting faster and faster, increasing the predictability of good results.

**KEYWORDS:** Orthodontics. Dental implants. Tooth movement techniques.

#### **RESUMEN**

El enderezamiento de los molares es bastante rutinario en la parte clínica de la ortodoncia, específicamente para pacientes que están indicados para rehabilitación protésica. Uno de los principales puntos que se tienen en cuenta a la hora de enderezar los molares son los efectos indeseables que ofrece esta mecánica para conseguir el objetivo final. La extrusión es una de las principales consecuencias y, por tanto, puede provocar un contacto prematuro, permitiendo así que se abra la mordida. La mecánica de enderezamiento de los molares requiere precaución, ya que el tratamiento es muy delicado y complejo, pero con el uso de miniimplantes en ortodoncia, esta mecánica se ha convertido cada vez más en un tratamiento eficaz y predecible. El objetivo de este trabajo fue, a través de una revisión de la literatura, evaluar la importancia del uso de miniimplantes así como su uso en el proceso de enderezamiento de los molares durante el tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, se pudo concluir a través de este estudio bibliográfico que el uso de miniimplantes en la verticalización de molares inferiores se ha vuelto cada vez más útil ya que presenta beneficios, reduciendo efectos indeseables como extrusión dentaria, inclinaciones y problemas periodontales en los resultados comparados con técnicas convencionales. Como resultado, los tratamientos son cada vez más rápidos, lo que aumenta la previsibilidad de buenos resultados.

**PALABRAS CLAVE:** Ortodoncia. Implantes dentales. Técnicas de movimiento dental.

## INTRODUÇÃO

As inclinações de molares inferiores têm se tornado um grande desafio para os ortodontistas. Devido à inclinação mesial que se acontece com frequência, os dentes antagonistas sofrem a extrusão, somado a isso interferências oclusais, distalização dos pré-molares e problemas periodontais. A busca da solução para esses problemas é a necessidade de se verticalizar o elemento dentário que se apresenta inclinado, recuperando dessa forma a oclusão adequada e uma estética satisfatória. O maior desafio com a mecânica de verticalização é impedir que aconteça a extrusão<sup>1</sup>. Apesar de ser uma técnica muito utilizada em pacientes adultos a verticalização exige cuidados, cautela, técnica e experiência.

O sistema mastigatório compreende funções fundamentais como falar, mastigar, deglutir e isso acontece devido a ações ósseas e musculares. O funcionamento desse sistema faz com que a mastigação aconteça de forma correta, porém com a falta de harmonia entre as estruturas que compõem esse sistema podem causar efeitos deletérios tanto aos dentes quanto ao periodonto. Com o processo de envelhecimento alguns dentes podem ser perdidos por diversas causas, tais como: doença periodontal, cárie, anquilose, falta de espaço para erupção, por exemplo. Caso esses dentes não sejam substituídos no tempo adequado, há tendência de que os dentes adjacentes migram para o espaço vazio na tentativa de preenchê-lo<sup>2</sup>.

Nos casos em que o molar se encontra com inclinação para a mesial a mecânica ortodôntica mais adequada é a verticalização, onde se corrige o paralelismo radicular, de forma que a relação coroa/raiz seja melhorada, dessa forma espaços são criados para se obter condições favoráveis para uma boa reabilitação protética, equilíbrio oclusal e muscular<sup>3</sup>. Segundo o Ministério da Saúde, os adultos brasileiros tiveram em média a perda de 7 dentes. A perda desse elemento dentário pode se gerar várias repercussões no sistema estomatognático dificultando na reabilitação. Os sistemas de ancoragem com mini-implantes tem sido cada vez mais utilizados pelos ortodontistas para o tratamento desses casos, isso porque seu objetivo é agir com forças pesadas, porém de forma controlada<sup>4</sup>.

A utilização de mini-implantes é algo recente na Ortodontia, é uma excelente alternativa que torna a verticalização de molares um pouco mais simples, com resultados mais rápidos e precisos além de proporcio-

nar menos efeitos colaterais com sua biomecânica<sup>5</sup>. A ancoragem com mini-implantes pode acontecer de forma direta e indireta. A forma indireta acontece quando o mini-implante é conectado a um bloco de dentes, dessa forma a sua ancoragem fica totalmente estável. Já a sua forma direta o mini-implante é inserido na região distal do molar impactado isso pode causar desconforto ao paciente<sup>6</sup>.

Com a utilização dos mini-implantes é possível se realizar vários movimentos, tais como: distalização, estabilização, retração, intrusão, verticalização, tracionamento, entre outros. Podem ser empregados de forma contínua na ortodontia e tem se destacado pois apresenta vantagens como tempo de tratamento, facilidade na sua instalação, baixo custo, além de não ser necessário uma colaboração efetiva em si do paciente<sup>7</sup>. Também se tornam eficazes quando a mecânica tradicional não pode ser aplicada, ou seja, em casos com maior complexidade. Devem ser considerados como escolha primordial para tratamento eficaz de ancoragem de movimento ortodôntico para verticalização de molares<sup>8</sup>.

A verticalização de molares com mini-implantes é um tema de grande relevância na ortodontia contemporânea representando um avanço significativo no campo da correção ortodôntica. Este procedimento envolve a utilização de mini-implantes como ferramenta de ancoragem para promover movimento vertical de molares tem atraído a atenção dos profissionais da área devido aos seus benefícios. Portanto, nesta monografia exploraremos em detalhes os fundamentos, técnicas, indicações e resultados deste procedimento inovador, proporcionando uma compreensão aprofundada de seu papel na ortodontia contemporânea e seu impacto na qualidade de vida dos pacientes. Através desta análise crítica, buscamos contribuir para o conhecimento e aprimoramento contínuo da prática ortodôntica, destacando a importância da verticalização de molares com ancoragem de mini-implantes como ferramenta valiosa na busca pela harmonia e funcionalidade do sorriso.

O objetivo desse trabalho foi, através de uma revisão bibliográfica, avaliar a importância da utilização dos mini-implantes bem como a sua utilização no processo de verticalização de molares durante o tratamento ortodôntico.

## REVISÃO DE LITERATURA

**Contextualização Histórica**

A utilização de implantes como ancoragem para movimentação ortodôntica não é um método recente. Estudos se iniciaram no ano de 1945, Gainsforth e Higley descreveram em seus estudos a primeira tentativa de movimentação dentária em cães utilizando parafusos metálicos e fios para a obtenção de uma ancoragem ortopédica, porém não obtiveram sucesso. Partindo disso, a partir da década de 1980 iniciaram muitos estudos clínicos e experimentos em animais para a utilização de implantes como unidade de ancoragem durante o tratamento ortodôntico<sup>9</sup>.

Brånemark (1987) iniciou os seus estudos com implantes de liga de titânio e desenvolveu a partir disso o conceito de osseointegração<sup>10</sup>, mostrou-se que sob condições de forças controladas haveria uma união hígida entre osso e superfície do implante podendo permanecer ali por tempo indeterminado mesmo na presença da força mastigatória tornando o uso de implantes osseointegrados uma realidade na Ortodontia. Esses implantes possibilitavam através de uma ancoragem esquelética uma verticalização de molares bem como a possibilidade de uma reabilitação protética<sup>11</sup>.

O desenvolvimento do mini implante foi registrado em 1997 confeccionado em titânio com medidas bem reduzidas (1.2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento) para ser especificamente usado em ancoragens ortodônticas<sup>12</sup>. Outros tipos de mini implantes foram desenvolvidos e foi consolidado a partir do ano de 2000 a segurança, a eficiência e a versatilidade da utilização dos mini implantes na Ortodontia, hoje seus diâmetros variam de 1.2 a 2 mm e comprimento de 5 mm à 17 mm, são auto-rosqueáveis ou auto-perfurantes, com a cabeça em forma de botão, de custo benefício favorável podendo ser inserido em qualquer região intrabucal<sup>13-15</sup>.

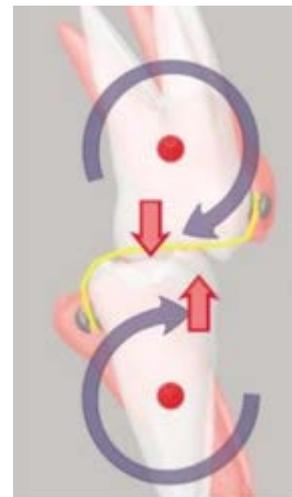
**Verticalização de Molares**

O uso dos mini-implantes com o objetivo de verticalização de molares tem ganhado grande espaço na Ortodontia por apresentar inúmeros benefícios, tais como proporcionar uma movimentação sem produzir efeitos indesejáveis aos demais dentes do paciente,

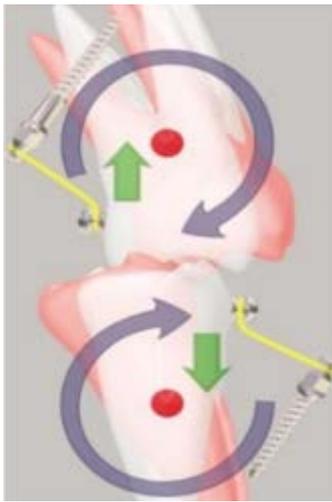
além de apresentar uma facilidade em seu manuseio, cicatrização rápida, capacidade de ser inserido em qualquer área do osso alveolar bem como sua facilidade para a remoção, além disso os autores relatam que a utilização deste dispositivo diminui de forma significativa a colaboração do paciente para bons resultados<sup>5</sup>.

O tempo para se atingir uma verticalização de molares através do uso de mini implantes vai depender exclusivamente das condições periodontais e do grau de impactação e inclinação que este molar se apresenta. Resultados de três a dez meses de tratamento foram observados em pacientes que apresentam dentes sem adjacentes posteriores e nas dentições à quais apresentam maiores ausês dos elementos dentários<sup>16-19</sup>.

A verticalização não é aplicada somente em molares mesializados, mas também para molares à quais se encontram lingualizados. Se utiliza um elástico cruzado que provoca forças extrusivas nos molares (Figura 1), que posteriormente se exige a realização de um desgaste seletivo. Em situações como está a instalação do mini-implante acontece entre o primeiro e o segundo molar superior em região palatina e sobre a linha oblíqua externa da mandíbula (Figura 2)<sup>20</sup>. Em todas as consultas do paciente deve-se avaliar o mini implante instalado, fazer orientação ao paciente sobre a higienização oral para se evitar uma inflamação peri-implantar, possibilitando a perda do mini-implante e conseqüentemente dificultando o sucesso do tratamento<sup>21</sup>.



**Figura 1** - Extrusão de molares na verticalização utilizando botão e elástico<sup>20</sup>.



**Figura 2** - Sistema de forças de verticalização com uso de mini-implantes<sup>20</sup>.

### **Vantagens do Mini-implante para Verticalização de Molares**

Em relação à saúde periodontal as vantagens da verticalização de molares através do uso de mini implantes acontecem com a eliminação das falsas bolsas periodontais que frequentemente tendem a se formar entre a face mesial destes dentes. Com a eliminação da falsa bolsa periodontal se torna melhor do paciente controlar a placa bacteriana nesta região. Em relação à parte protética também apresentam vantagens, com a verticalização do molar incluem um melhor planejamento de uma prótese implantossuportada devido ao aumento de espaço obtido. As vantagens funcionais são bem evidentes, proporcionam um contato oclusal para cada dente em relação ao arco oposto<sup>2</sup>.

## **DISCUSSÃO**

Na Ortodontia ao se realizar uma movimentação ortodôntica, outro movimento indesejado ocorre de forma simultânea. Dessa forma, a ancoragem esquelética estuda para que não ocorra movimentos indesejados auxiliando de forma positiva no tratamento obtendo tratamentos mais eficientes. A ancoragem

esquelética é responsável na Ortodontia por controlar as forças de forma adequada seja de forma qualitativa ou quantitativa. Os mini-implantes se tornaram essenciais e eficientes nessa mecânica, possibilitando um menor tempo de tratamento<sup>22</sup>.

O uso de mini-implantes tem sido bastante utilizado pois apresenta inúmeros benefícios de não provocar efeitos indesejados nos dentes naturais, além da sua facilidade em seu manuseio. Relatam ainda que devido ao seu tamanho podem ser colocados facilmente em qualquer área de osso alveolar, podem ser facilmente removíveis e possuem uma cicatrização rápida<sup>23-24</sup>.

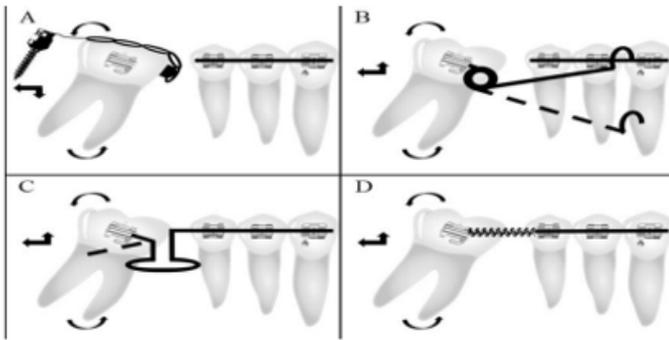
Em relação à reabilitação oral do paciente, observaram que a verticalização de molares com o uso de mini-implantes tem sido uma excelente mecânica bastante eficaz para se obter espaços necessários para a prótese, além de um melhor alinhamento dos dentes com menos danos aos dentes naturais em relação as mecânicas tradicionais. Além disso, os autores ainda enfatizam que a utilização de mini-implantes reduz a necessidade da colaboração do paciente para o resultado final<sup>5,24</sup>.

Realizou-se um relato de caso utilizando os mini-implantes para verticalização de segundos molares inferiores. No caso clínico a paciente de 16 anos não possuía os segundos molares inferiores presentes na cavidade bucal, somente após uma radiografia foi possível perceber que eles estavam impactados. Pro caso em questão, indicou-se a extração dos terceiros molares, e a instalação de mini-implantes em região de trígono retro molar e exposição das coroas dos segundos molares inferiores. Após 90 dias fez-se um novo exame radiográfico para controle do caso e foi observado já a desimpactação dos dentes e verticalização, confirmando o sucesso da terapia utilizada<sup>25</sup>.

Em estudos são citados os métodos convencionais que utilizamos para a verticalização de molares. Esse método, apresenta desvantagens como a extrusão do molar alvo para a verticalização, que são efeitos indesejáveis que acontecem devido a mecânica ortodôntica. Para minimizar todos esses efeitos colaterais é necessário a estabilização intra-arco. Podemos utilizar dois métodos de utilização para aplicação de forças ortodônticas utilizando mini-implantes sendo eles: ancoragem indireta e ancoragem direta<sup>26</sup>.

Compararam 4 técnicas de verticalização de molares e seus efeitos. A Figura 3 apresenta: A - técnica se utilizando mini-implante, B - cantilever, C - mola

em T e D - mola em espiral aberta. Os menores efeitos em relação aos demais dentes foram encontrados na utilização da mecânica com mini-implantes. Os maiores efeitos foram encontrados com o uso do cantilever. As demais técnicas em relação estiveram em média, porém se comparando as 4 técnicas utilizadas a de mini-implante apresentou-se com maior análise qualitativa<sup>27</sup>.



**Figura 3** - Ilustração das 4 técnicas utilizadas para verticalização de molares<sup>27</sup>.

Os mini-implantes se apresentam mais eficazes quando são ancorados na mandíbula, nas regiões de segundo pré-molar e primeiro molar, quando são inseridos dois mini-implantes, quando estão bem relacionados entre si, quando são inseridos em adultos e quando o tratamento está previsto para durar mais de 12 meses. Em média os mini-implantes possuem uma falha de 13.5% e essa porcentagem não está relacionado ao sexo, idade ou lado da inserção, mais sim aos fatores como tabagismo, higiene bucal, experiência clínica do ortodontista, alguns locais de inserção dentre outros fatores<sup>28</sup>.

A utilização dos mini-implantes é uma excelente técnica para a verticalização de molar. No entanto, deve-se ter cautela ao se usar forças excessivas, pois isso pode ocasionar uma diminuição de vascularização nas áreas em que a compressão está acontecendo além do aumento da densidade óssea, o que pode gerar que o mini-implante se desloque<sup>4</sup>.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir através dessa revisão bibliográfica, que as causas às quais os levam a inclinação de molares são multifatorial, e que o tratamento ortodôntico com a utilização de mini-implantes tem se destacado por ser um excelente auxílio para a verticalização de molares apresentando inúmeros vantagens no dia-a-dia clínico. Mesmo sendo um tratamento recente na ortodôntia os mini-implantes tem se destacado por proporcionar uma ancoragem máxima com mínimas complicações. No entanto, deve-se ter cautela e planejamento ortodôntico, avaliando as indicações e cada caso do paciente para que sejam empregadas e executadas mecânicas acertativas para cada caso.

## REFERÊNCIAS

1. Locks A, Locks RL, Locks LL. Diferentes abordagens para a verticalização de molares. *Rev Clin Ortodn Dental Press*. 2015;14(4):32-48.
2. Maciel FDA, Lima APB, Mendes-Júnior TE, Mendes TE, Marchiori GE, Paranhos LR. Aspectos clínicos relacionados à verticalização de molares. *RFO-UPF*. 2014;19(2):262-6.
3. Abrão AF, Claro CA, Laganá DC, Paiva JB, Abrão J, Fantini SM. Análise fotoelástica da distribuição de tensões geradas pela mecânica de verticalização nos segundos molares inferiores. *Orthod Sci Orthod Sci Pract*. 2015;8(32):471-8.
4. Murakami-Malaquias-Silva F, Rosa EP, Almeida PA, Schalch TO, Tennis CA, Negreiros RM, et al. Evaluation of the effects of photobiomodulation on orthodontic movement of molar verticalization with mini-implant: a randomized double-blind study. *Medicine*. 2020;99(13):13:e19430.
5. Previdente LH, Mada EY, Oliveira EM, Rodriguez CG, Suzuki H. Verticalização de molares com auxílio de mini-implantes: possibilidades biomecânicas. *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2017;16(4):41-51.
6. Valarelli F, Pinto RO, Higa RH, Pesantes C, Baur KMRC, Grec R. Verticalização, em duas fases, de terceiro molar inferior impactado mesialmente, usando ancoragem esquelética. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2019;18(6):65-78.

7. Liu TC, Chang CH, Wong TY, Liu JK. Finite element analysis of miniscrew implants used for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;41(4):468-76.
8. Tagawa DT, Abrao AF, Tornelli HR, Oliveira RCB, Ogata R, Abrão J. Verticalização do segundo molar inferior com mini-implante em paciente adulto: relato de caso clínico. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2015;69(1):50-4.
9. Gray JB, Steen ME, King GJ, Klark AE. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983;83(4):311-7.
10. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Protesis tejido-integradas: la oseointegración en la odontología clínica.* Berlin: Quintessenz Verlags; 1987.
11. Shellhart WC, Moawad M, Lake P. Case report: implants as anchorage for molar uprighting and intrusion. *Angle Orthod.* 1996;66(3):1969-72.
12. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997;31(11):763-7.
13. Bicalho RF, Bicalho JS, Laboissière Junior M. Utilização de ancoragem esquelética indireta para verticalização de molares inferiores. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2009;9(1):63-8.
14. Chen Y-J, Chen Y-H, Lin L-D, Yao C-C J. Removal torque of miniscrews used for orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21(2):283-9.
15. Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage: preliminary experiences. *J Orofac Orthop.* 2004;65(5):410-8.
16. Greco M, Meddis V, Giancotti A. The G-chain and miniscrew anchorage: simple mechanics for molar. *J Clin Orthod.* 2012;46(1):24-5.
17. Mah S-J, Won P-J, Nam J-H, Kim E-C, Kang Y-G. Uprighting mesially impacted mandibular molars with 2 miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(5):849-61.
18. Melo ACM, Silva RD, Shimizu RH, Campos D, Andrighetto AR. Lower molar uprighting with miniscrew anchorage: direct and indirect anchorage. *Int J Orthod.* 2013;24(3):9-14.
19. Nienkemper M, Pauls A, Ludwig B, Wilmes B, Drescher D. Preprosthetic molar uprighting using skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2013;47(7):433-7.
20. Park H-S, Kwon O-W, Sung J-H. Uprighting second molars with micro-implant anchorage. *J Clin Orthod.* 2004;38(2):100-3.
21. Barbo BN, Menezes LA, Lima EMS. Como ter sucesso no tratamento ortodôntico com o uso de mini-implantes. *Ortod Gaucha.* 2014;18(2):5-16.
22. Fernandes C, Costa MFM. *Ancoragem esquelética em ortodontia [undergraduate thesis].* Criciúma: UNESC; 2017.
23. Di Matteo RC, Villa N, Sendyk WR. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2005;10(4):124-33.
24. Elias CN, Ruellas ACO, Marins EC. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. *Rev Bras Odontol.* 2011;68(1):95-100.
25. Miyahira YI, Maltagliati LA, Siqueira DF, Angelieri F. Utilização de mini-implantes como ancoragem esquelética para desimpacção de segundos molares inferiores: relato de caso. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2007;6(5):87-91.
26. Magkavali-Trikka P, Emmanouilidis G, Papadopoulos MA. Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. *Prog Orthod.* 2018;19:1.
27. Abrão AF, Domingos RG, Paiva JB, Laganá DC, Abrão J. Photoelastic analysis of stress distribution in mandibular second molar roots caused by several uprighting mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(3):415-21.
28. Papadopoulos MA. *Skeletal anchorage in orthodontic treatment of class ii malocclusion.* New York: Mosby; 2015.