

## Aparelho propulsor mandibular na dentição permanente: uma revisão de literatura

## Mandibular propulsion appliance in permanent dentition: a literature review

## Aparato de propulsión mandibular en dentición permanente: una revisión de la literatura

Karim Diane Vanin 

Weber Adriano Nogueira 

Nara Cristina Alves Camarana 

### Endereço para correspondência:

Karim Diane Vanin  
Avenida Santa Catarina, 842  
Centro  
89885-000 - São Carlos - Santa Catarina - Brasil  
E-mail: drakarimvanin@outlook.com

**RECEBIDO:** 07.02.2023

**MODIFICADO:** 17.03.2023

**ACEITO:** 20.04.2023

### RESUMO

A Classe II de Angle é a má-oclusão mais frequente na Ortodontia, podendo ocorrer pelo prognatismo maxilar, deficiência mandibular ou a combinação de ambas, sendo que, na maioria dos casos, quem se destaca é a deficiência mandibular. A correção dos problemas esqueléticos é uma das formas de tratamento dessa condição e, para isso, podemos encontrar dispositivos que atuam como propulsores mandibulares. O presente artigo, através de uma revisão de literatura, tem por objetivo descrever sobre a história, as indicações, confecção, instalação e a utilização do aparelho propulsor mandibular, no intuito de corrigir a Classe II dentária na dentição permanente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Má oclusão Classe II de Angle. Dentição permanente. Aparelhos ortodônticos.

### ABSTRACT

Angle Class II is the most frequent malocclusion in Orthodontics, and may occur due to maxillary prognathism, mandibular deficiency or a combination of both, and in most cases mandibular deficiency stands out. Correction

of skeletal problems is one of the ways to treat this condition and, for that, we can find devices that act as mandibular propulsion. This article, through a literature review, aims to describe the history, indications, manufacture, installation and use of the mandibular propulsion appliance, in order to correct dental Class II in the permanent dentition.

**KEYWORDS:** Malocclusion, Angle Class II. Dentition, permanent. Orthodontic appliances.

#### **RESUMEN**

La Clase II de Angle es la maloclusión más frecuente en Ortodoncia, y puede ocurrir por prognatismo maxilar, deficiencia mandibular o una combinación de ambas, destacándose en la mayoría de los casos la deficiencia mandibular. La corrección de problemas esqueléticos es una de las formas de tratar esta afección y, para ello, podemos encontrar dispositivos que actúan como propulsores mandibulares. Este artículo, a través de una revisión bibliográfica, tiene como objetivo describir la historia, indicaciones, fabricación, instalación y uso del aparato de propulsión mandibular, con el fin de corregir la Clase II dental en la dentición permanente.

**PALABRAS CLAVE:** Maloclusión Clase II de Angle. Dentición permanente. Aparatos ortodóncicos.

## INTRODUÇÃO

A má-oclusão é o conceito que se dá para uma alteração do desenvolvimento e crescimento onde o posicionamento dos dentes é afetado. Normalmente, ela se origina de uma interação de fatores hereditários ou adquiridos, de origem local ou geral, bem como através de hábitos bucais deletérios. Essa condição interfere negativamente na qualidade de vida dos indivíduos que a possuem<sup>1</sup>.

Em 1899, Edward Angle classificou as más-oclusões pela relação méso-distal dos molares. Sua classificação divide-se em Classe I, Classe II e Classe III, sendo que a Classe II possui subdivisão I e II<sup>2</sup>.

A má-oclusão de Classe II é a encontrada com maior frequência. Ela caracteriza-se por um de grau sagital entre a maxila e mandíbula e, pode ser causada pela protrusão maxilar ou retrusão mandibular, ou pela combinação de ambas<sup>3</sup>.

O tratamento para indivíduos com má-oclusão de Classe II causada por discrepância esquelética consiste na alteração do crescimento facial. Este pode ser obtido pela restrição do crescimento maxilar ou pelo reposicionamento mandibular. Nos casos de retrusão mandibular, os propulsores são a melhor escolha<sup>4</sup>.

Existem diversos dispositivos elaborados com o objetivo de tratar as más-oclusões de Classe II causadas pela retrusão mandibular. Neste artigo iremos falar sobre o uso do aparelho propulsor mandibular (APM) na dentição permanente.

## REVISÃO DE LITERATURA

Indivíduos do padrão II são frequentemente portadores das más-oclusões decorrentes de um de grau sagital aumentado entre a maxila e a mandíbula. Nesse padrão, incluem-se aqueles pacientes com protrusão maxilar e/ou deficiência mandibular. Apesar de haver variações nas relações dentárias sagitais, a que mais predomina é a relação de Classe II, sendo que a

retrusão mandibular é a causa mais frequente dessa má-oclusão<sup>3</sup>.

O tratamento ideal para a má-oclusão de Classe II na presença de discrepância esquelética leve é a modificação da direção do crescimento facial. Quando há retrusão mandibular, o tratamento ortodôntico geralmente é feito por propulsores mandibulares. O momento ideal para este tipo de tratamento é quando o paciente está em fase de crescimento puberal, concomitantemente com a dentição permanente. Assim, é vista uma maior quantidade de efeitos esqueléticos mandibulares e uma menor quantidade de compensação dentária. Contudo, existem relatos do uso de dispositivos propulsores mandibulares em pacientes adultos, já em pós-pico de crescimento, que resultam num tratamento compensatório ou numa resposta ortopédica interessante<sup>4-5</sup>.

Com a utilização de aparelhos propulsores mandibulares podemos observar uma redução da sobressaliência e da sobremordida, que ocorrem como resposta das alterações dentárias ou esqueléticas. Nas alterações esqueléticas, pode-se observar um aumento significativo no comprimento mandibular. Já nas alterações dentoalveolares, as modificações são vistas no arco inferior com a proclinação dos incisivos inferiores<sup>5-6</sup>.

Existem vários dispositivos desenvolvidos com o objetivo de tratar as más-oclusões de Classe II causadas pela retrusão mandibular. Esses aparelhos são divididos em aparelhos funcionais removíveis e aparelhos fixos. A escolha do dispositivo depende do conhecimento e da preferência do ortodontista e também da cooperação do paciente. Para eliminar o fator de cooperação, uma boa opção são os dispositivos fixos de avanço mandibular<sup>4,7</sup>.

Muitas limitações eram encontradas desde a introdução do uso dos aparelhos ortopédicos fixos, contudo, a falta de colaboração do paciente no uso dos dispositivos removíveis e de elásticos intermaxilares sustentou a busca por métodos que dispensavam a cooperação do paciente.

Em 1995, Coelho Filho desenvolveu o aparelho propulsor mandibular que é um dispositivo funcional fixo rígido. Uma das características mais marcantes desse tipo de dispositivo é o mecanismo telescópico, que não possui flexibilidade e elasticidade, reposicionando a mandíbula para frente quando o paciente fecha a boca, mantendo-a protruída durante as 24 horas do dia. No geral, o APM é um aparelho simples, barato e eficaz que pode ser fabricado pelo

próprio ortodontista. Seu design é pequeno e, ele é fixado ao tubo do primeiro molar superior e ao arco do aparelho fixo inferior. Além disso, pode ser utilizado juntamente com outras mecânicas, não sendo necessário um estágio específico para ele, o que aumenta suas possibilidades de uso e reduz o tempo total do tratamento<sup>8-10</sup>.

Inicialmente o APM era confeccionado com fio de aço 0.9 mm e constituído por uma haste de aço com uma alça redonda em cada extremidade (Figura 1). Nessa primeira versão, era necessário que estivessem instalados os arcos com fios retangulares e, pelo formato do aparelho, poderiam estar colados apenas os braquetes de canino a canino. Além disso, o arco inferior devia possuir um torque lingual acentuado na região anterior para resistir ao deslocamento vestibular dos incisivos inferiores, resultante da pressão protrusiva do aparelho, assim como uma dobra na distal dos tubos dos molares inferiores deveria ser realizada para aumentar a ancoragem e evitar a mesialização dos dentes inferiores. Embora os resultados clínicos com o APM 1 fossem muito positivos, a limitação na abertura da boca do paciente causava quebras frequentes<sup>11</sup>.



**Figura 1** - APM I. Confeccionado com fio 0.9 mm.

Então, em 1997, o APM foi modificado para sua segunda versão (Figura 2), que possibilitava uma abertura maior da boca, oferecendo mais conforto na utilização e reduzindo suas quebras, porém, sua confecção mecânica era muito difícil e, ele ainda mostrava algumas limitações. Com a intenção de resolver esses problemas, Coelho Filho criou a terceira versão do APM (Figura 3), essa totalmente modificada. O APM 3 teve a inclusão de um tubo telescópico, onde corria no seu interior um fio de aço 0.9 mm. Além disso, seu encaixe no arco inferior foi redesenhado, permitindo maior equilíbrio durante os movimentos de abertura e fechamento de boca. O apoio mandibular passou a ser realizado através da haste do fio de aço 0.9 mm que era introduzida em um looping feito na distal dos caninos no arco inferior<sup>11-12</sup>.



**Figura 2** - APM II.



**Figura 3** - APM III.

Entre os anos de 2001 e 2002, Coelho Filho criou a mais recente versão do APM, chamada de APM 4 (Figura 4). Essa nova versão era superior a todas outras, tanto na resistência à quebra quanto à facilidade de instalação. A principal alteração do APM 4 em relação à terceira versão foi o novo desenho da adaptação do tubo telescópico intermaxilar ao arco superior, aumentando a estabilidade do aparelho durante os movimentos de abertura e fechamento de boca, que já era boa na versão 3, mas ficou ainda melhor no modelo atual<sup>11</sup>.

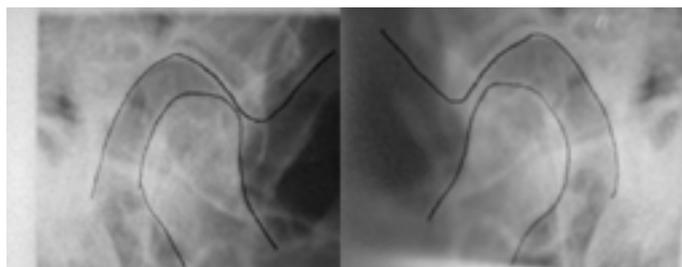


**Figura 4** - APM IV.

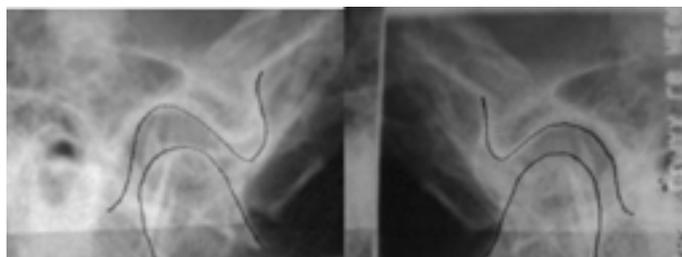
Apesar de todas as modificações durante a evolução do dispositivo, a filosofia do tratamento permanece a mesma: a mandíbula é posturada para anterior para compensar a sobressaliência horizontal existente e, a maxila tende a ser distalizada em massa através da força que a musculatura exerce sobre o APM quando a mandíbula tenta retornar a sua posição original posterior<sup>13</sup>. Uma das preocupações no seu uso é a conservação da inclinação axial dos incisivos

inferiores, pois a inclinação vestibular não deve ocorrer. No entanto, é uma forma segura de mesializar o segmento pósterio-inferior sem que ocorra a lingualização dos incisivos<sup>7</sup>. Em geral, os resultados do tratamento não alteram entre os modelos do APM, já que os princípios mecânicos são os mesmos, sendo diferentes somente na fabricação, instalação e conforto ao paciente<sup>12</sup>.

O tempo de tratamento altera conforme a gravidade da má-oclusão. Nos casos de pequena sobressaliência, que variam de 6 a 7 mm, o tempo de tratamento é em torno de 8 meses, sobressaliências entre 8 a 10 mm, em média 12 meses e, acima de 11 mm, de 16 a 18 meses. Após chegar ao avanço mandibular ideal, é importante manter o dispositivo por mais 4 meses como forma contenção<sup>10</sup>. Geralmente, o parâmetro que determina o tempo de tratamento é clínico, porém, essa escolha é feita através de uma média. O mais seguro seria um exame radiográfico ou tomográfico da ATM no momento da instalação, onde o côndilo fica posicionado para mesial (Figura 5). Após os meses de utilização do APM, o côndilo retorna à sua posição central e inicial (Figura 6), o que indica que a remoção do dispositivo já pode ser feita<sup>14</sup>.



**Figura 5** - Posição do côndilo após a instalação do APM.



**Figura 6** - Posição do côndilo 6 meses após a instalação do APM.

O APM pode ser usado tanto em pacientes com má-oclusão de Classe II como em pacientes

Classe I com pequena sobressaliência que permita a ativação do aparelho. Além disso, é possível utilizar assimetricamente e unilateralmente em casos de desvio de linha média<sup>15</sup>. Sua ação pode ser ortopédica, dependendo da idade do paciente, porém, seu objetivo primário é corrigir a má-oclusão pelo movimento dentário e alveolar em massa, já que o tempo total médio do tratamento é insuficiente para sustentar a ideia da correção do desvio de crescimento. Além disso, em adultos o fator de crescimento não existe e, mesmo assim, o APM consegue ser eficaz<sup>7</sup>.

Para confeccionar um APM IV é necessário tubo telescópico 1 mm, fio de aço 1 mm, fluxo de solda e maçarico. Dois segmentos de tubos telescópicos de luz interna devem ser soldados perpendicularmente a ponto (caldeamento) (Figura 7) para facilitar o manuseio durante a soldagem com maçarico. Após a fixação, deve-se adicionar um modesto rolo de solda na haste menor do conjunto, aplicar fundente e acionar o maçarico para soldar definitivamente (Figura 8). O segmento de tubo mais curto deve ser cortado bem rente ao segmento mais longo para dar o acabamento (Figura 9). Assim, obtemos o primeiro item da parte superior do APM IV, denominado “tubo T” (Figura 10)<sup>15</sup>.



**Figura 7** - Tubos telescópicos soldados perpendicularmente.



**Figura 8** - Rolo de solda de prata aplicado na haste menor e maçarico para realizar soldagem definitiva.

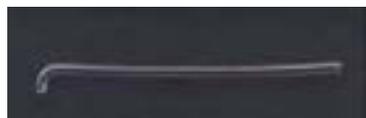


**Figura 9** - Corte da haste menor rente à maior.

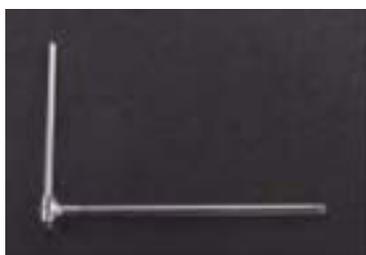


**Figura 10** - "Tubo T".

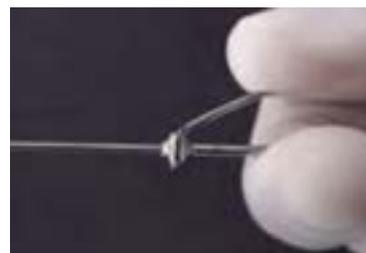
A seguir, uma dobra de 90° deve ser realizada na extremidade de um fio redondo de inox com cerca de 30 mm de comprimento e calibre 1 mm. Esta é denominada "trava molar" (Figura 11). O fio deve ser inserido na secção menor de tubo do "tubo T" (Figura 12) e, a parte que ficou do outro lado do tubo deve ser dobrada até ficar paralelo ao tubo maior do "tubo T". Antes de executar a dobra, uma vareta de fio de calibre 0.9 a 1 mm deve ser inserido no "tubo T" para não o deformar durante a dobra (Figura 13). Seguidamente, o excesso da "trava molar" deve ser cortado (Figura 14), a fim de que seu comprimento total seja próximo ao dobro da distância mesiodistal do tubo .045" do primeiro molar superior, onde a trava será inserida<sup>15</sup>.



**Figura 11** - "Trava molar".



**Figura 12** - "Trava molar" inserida na parte menor de tubo do "tubo T".

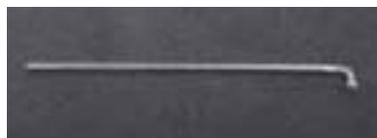


**Figura 13** - "Trava molar" sendo dobrada até ficar paralela ao "tubo T". Um pedaço de fio inox de 1 mm de diâmetro é inserido dentro do maior segmento do "tubo T" para prevenir sua deformação.

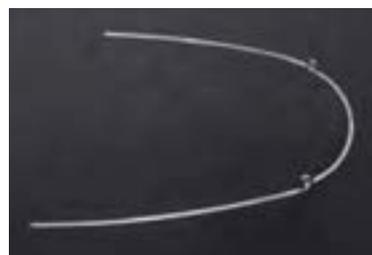


**Figura 14** - Excesso da "trava molar" cortado.

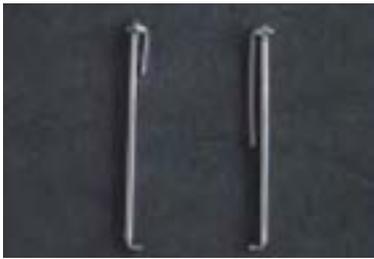
Os itens inferiores do APM IV consistem em uma "haste mandibular" e um arco mandibular. A "haste mandibular" é um fio de inox de calibre 0.9 mm a 1 mm, com cerca de 38 mm de comprimento e, com uma dobra de 90° em uma das suas pontas, onde deve ser colocado um pingo de solda de prata (Figura 15). O arco mandibular deve ser em inox .019" x .025", contendo dois loopings virados para oclusal, posicionados na distal dos caninos (Figura 16). Os loopings servem de apoio para a "haste mandibular", e estas serão inseridas no "tubo T" (Figura 17)<sup>15</sup>.



**Figura 15** - "Haste mandibular".



**Figura 16** - Arco retangular inox .019" x .025" com dois loopings realizados na distal dos caninos. Este é o arco inferior.



**Figura 17** - “Haste mandibular” inserida no “tubo T”.

A primeira etapa da instalação do APM IV na boca do paciente é a inserção do arco mandibular. Após isso, define-se o comprimento da parte superior do APM IV. A “trava molar” deve ser inserida pela distal do tubo .045” do primeiro molar superior, então pede-se ao paciente que posicione a mandíbula para mesial de forma que a relação de Classe II seja corrigida e que a linha média superior e inferior estejam coincidindo. Com a mandíbula nessa posição, é feita a marcação do ponto de encontro entre o “tubo T” e o looping do arco inferior (Figura 18). Após isso, o “tubo T” deve ser cortado nessa marcação<sup>15</sup>.



**Figura 18** - Mandíbula mesialmente posicionada e, marcação do ponto de encontro entre o “tubo T” e o looping do arco inferior.

A “haste mandibular” é introduzida no looping pela lingual (Figura 19) e virada para cima, para então ser inserida no “tubo T” (Figura 20). Com a “haste mandibular” introduzida no “tubo t”, a “trava molar” deve ser encaixada pela distal do tubo .045” do primeiro molar superior até que ela apareça na mesial do tubo (Figura 21), e ali deve ser feita uma dobra com um alicate de How ou semelhante (Figura 22). Para facilitar a dobra, é importante destemperar a extremidade da “trava molar”. Com o intuito de fixar o aparelho durante os movimentos de abertura e fechamento da boca, a área dobrada da “haste mandibular” deve ser amarrada ao arco retangular superior com um fio .011” (Figura 23)<sup>15</sup>.



**Figura 19** - “Haste mandibular” inserida pela lingual no looping.



**Figura 20** - “Tubo T” já cortado após a medição sendo inserido na “haste mandibular”.



**Figura 21** - “Trava molar” sendo inserida pela distal do tubo .045” do primeiro molar superior.



**Figura 22** - Realização da dobra da “trava molar” com alicate de How.



**Figura 23** - Amarração da parte dobrada da “trava molar” ao arco retangular superior com fio .011”.

A ativação do APM IV baseia-se em provocar uma relação de topo entre os incisivos superiores e inferiores. Para intensificar a movimentação em massa dos dentes superiores e inferiores, os arcos retangulares devem ser travados na distal dos segundos molares. Logo após a primeira ativação, é visível o fechamento da mordida aberta posterior, no entanto, a Classe II ainda não está totalmente corrigida. Ao fim do tratamento, para confirmar que os côndilos estão bem posicionados em suas cavidades articulares, é ideal realizar um exame radiográfico ou tomográfico da ATM, como citado anteriormente<sup>16</sup>.

## DISCUSSÃO

A má-oclusão de Classe II pode apresentar-se através da protrusão maxilar, retrusão mandibular ou a combinação de ambas. Caberá ao ortodontista avaliar e diagnosticar a localização do problema e, definir um correto plano de tratamento. Quando a discrepância esquelética se demonstra com a retrusão da mandíbula, o tratamento ideal é realizado com propulsores<sup>3</sup>.

A literatura mostra que o tratamento em pacientes adultos e adultos jovens, na maioria dos casos, consiste mais na compensação dentária do que nos efeitos ortopédicos, porém, quando o tratamento é realizado no período de crescimento puberal, as alterações esqueléticas são maiores<sup>7</sup>.

Com o intuito de procurar soluções para obstáculos como a não cooperação do paciente quanto ao uso de aparelhos e dispositivos removíveis, alta taxa de quebra durante o uso de dispositivos fixos,

desconforto ao paciente e alto custo, o ortodontista Coelho Filho desenvolveu em 1995 o primeiro aparelho propulsor mandibular. A partir daí, esse dispositivo sofreu uma série de modificações e hoje encontra-se na sua quarta versão. Sua maior vantagem é que ele pode ser confeccionado pelo próprio ortodontista, tornando-se barato. Por ter seu design pequeno e por permitir também os movimentos de lateralidade, torna-se confortável ao paciente<sup>9</sup>. O APM apresenta-se como uma ótima alternativa no tratamento da Classe II por retrusão mandibular e, pode ser ativado unilateral ou bilateral, além de ter uma grande versatilidade clínica<sup>15</sup>.

## CONCLUSÃO

Os dispositivos que atuam na correção da má-oclusão de Classe II por retrusão mandibular possuem em comum a realização do deslocamento anterior da mandíbula, podendo esse avanço ser contínuo ou intermitente. A escolha do dispositivo depende do conhecimento e da preferência do ortodontista e também da cooperação do paciente.

Conforme descrito na revisão de literatura, a filosofia mecânica do APM possibilita a correção da relação sagital entre a maxila e a mandíbula, frequentemente com efeitos dentoalveolares e algumas poucas modificações esqueléticas, podendo ser usado em pacientes durante a puberdade ou em adultos.

Quando comparado aos outros aparelhos propulsores mandibulares, o APM sai em vantagem, pois é um aparelho seguro, de baixo custo, com baixo índice de quebras, possível de ser fabricado pelo próprio ortodontista, de fácil fabricação e instalação, além de permitir que o paciente realize os movimentos de lateralidade, tornando-se mais confortável.

## REFERÊNCIAS

1. Leôncio LL, Furtado KKFA, Chacon LD, Nóbrega CBC, Costa LED, Queiroz FS. Prevalência de má-oclusão em crianças de cinco anos de idade do município de Patos, PB. *Arq Odontol*. 2015;51(1):25-31.
2. Mageet AO. Classification of skeletal and dental malocclusion: revisited. *Stomatol Edu J*. 2016;3(3-4):205-11.
3. Capelozza FL, Gonçalves ALCA, Leal LMP, Siqueira DE, Castro RCFR, Cardoso MA. Aparelho de protração mandibular Forsus no tratamento das más oclusões do Padrão II: relato de caso clínico. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2012;11(1):79-91.
4. Pontes LF, Maia FA, Almeida MR, Flores-Mir C, Normando D. Mandibular protraction appliance effects in class II malocclusion in children, adolescents and young adults. *Braz Dent J*. 2017;28(2):225-33.
5. Ghislanzoni LTH, Baccetti T, Toll D, Defraia E, McNamara JA Jr, Franchi L. Treatment timing of MARA and fixed appliance therapy of Class II malocclusion. *Eur J Orthod*. 2012;35(3):394-400.
6. Brito DBA, Henriques JFC, Fiedler CF, Janson G. Effects of class II division 1 malocclusion treatment with three types of fixed functional appliances. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(5):30-9.
7. Chacon M, Henriques JFC, Vedovello M Filho, Menezes CC, Vedovello SAS, Venezian GQ, et al. Dentoskeletal and aesthetic effects of mandibular protraction appliance (MPA) using Ricketts analysis. *Rev Odontol Unesp*. 2018;47(1):7-11.
8. Santo MA, Santos CL, Flaiban E, Negrete S, Santos RL. Tratamento da má oclusão de classe II através do aparelho de protração mandibular (APM): uma revisão da literatura. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2018;30(3):304-13.
9. Furquim BD, Janson G, Cope LCC, Freitas KMS, Henriques JFC. Comparative effects of the Mandibular Protraction Appliance in adolescents and adults. *Dental Press J Orthod*. 2018;23(3):63-72.
10. Costa GRF, Oliveira RCG, Oliveira RCG. Aparelhos propulsores mandibular ortopédicos funcionais x aparelhos propulsores mandibular ortopédico mecânico. *Rev Uninga Review*. 2016;25(1):48-55.
11. Henriques RP. Efeitos dento-esqueléticos do aparelho de protração mandibular (APM) no tratamento da má oclusão de classe II divisão 1ª. *Rev Faipe*. 2011;1(1):6-28.
12. Araújo EM, Matoso RM, Diógenes AMN, Lima KC. Avaliação cefalométrica dos efeitos do aparelho de protração mandibular (APM) associado à aparatologia fixa em relação às estruturas esqueléticas em pacientes portadores de má oclusão Classe II, 1ª divisão. *Dental Press J Orthod*. 2011;16(3):113-24.
13. Prieto MGL, Prieto LT. Aparelho de protração mandibular: uma abordagem em ortodontia lingual. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2011;10(5):50-61.
14. Rosa WGN. Protocolo de utilização do Aparelho de Protração Mandibular: dicas para um melhor desempenho clínico. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2019;18(4):48-68.
15. Coelho Filho CM. O Aparelho de Protração Mandibular IV. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2002;7(2):49-60.
16. Bicalho JS, Bicalho RF. Utilização do APM no tratamento da má oclusão de classe II, 2ª divisão, em paciente adulto. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2007;6(1):99-106.