

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Fabiane Jéssica Maria Canaan

**PROPULSORES MANDIBULARES NO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO DE  
CLASSE II COM RETRUSÃO MANDIBULAR – REVISÃO DE LITERATURA**

Lavras  
2021

Fabiane Jéssica Maria Canaan

**PROPULSORES MANDIBULARES NO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO DE  
CLASSE II COM RETRUSÃO MANDIBULAR – REVISÃO DE LITERATURA**

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

Orientadora: Esp. Myrtes Rios Gussen

LAVRAS  
2021

Canaan, Fabiane Jéssica Maria.

Propulsores Mandibulares no tratamento da maloclusão de Classe II com retrusão mandibular – Revisão de Literatura / Fabiane Jéssica Maria Canaan. -- 2021.

44 f.: 30 cm.

Orientadora: Myrtes Gussen

Monografia (especialização) – Faculdade de Sete Lagoas/IMPEO, 2021.

1. Maloclusão de Classe III. 2. Retrusão mandibular. 3. Propulsores Mandibulares.

I. Propulsores Mandibulares no tratamento da maloclusão de Classe II com retrusão mandibular – Revisão de Literatura.

II. Myrtes Gussen



Monografia intitulada “**Propulsores mandibulares no tratamento da maloclusão de Classe II com retrusão mandibular: revisão de literatura**” de autoria da aluna **Fabiane Jéssica Maria Canaan.**

Aprovada em 07/04/2021 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Me. Mateus Costa Pieroni - IMPEO

Profª. Myrtes Rios Gussen – IMPEO

Prof. Marden Oliveira Bastos - IMPEO

Lavras, 07 de abril 2021.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE  
Rua Itália Pontelo 50 – 35.700-170 \_ Sete Lagoas, MG  
Telefone (31) 3773 3268 - [www.facsete.edu.br](http://www.facsete.edu.br)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, criador de todas as coisas, luz das nossas vidas, por todas as conquistas. A Ele toda honra e toda glória.

À minha família, pelo apoio, incentivo, paciência e carinho em todos os momentos da minha caminhada até aqui.

Aos mestres do IMPEO pela amizade e pelo conhecimento transmitido ao longo desse período, em especial minha Orientador Myrtes, que foram essenciais na minha formação. Espero exercer a Ortodontia com o mesmo amor e dedicação que vocês.

Ao IMPEO pelo acolhimento e excelência em nossa formação.

## RESUMO

A má oclusão de classe II de Angle, é caracterizada por uma discrepância dentária ântero-posterior, que pode ou não estar associada a alterações esqueléticas. Apresenta alta prevalência, revelando-se em 55% dos portadores de má oclusão, podendo ser por protrusão maxilar, retrusão mandibular ou uma associação de ambas. Ao longo das décadas, vários pesquisadores desenvolveram alguns dispositivos a fim de melhorar a discrepância existente. Os propulsores mandibulares como Herbst, Jasper Jumper e APM, promovem uma melhoria significativa na arcada dentária e na estética facial, e foram se aprimorando ao longo do tempo, se tornando uma das melhores formas de tratamento da retrusão mandibular. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre o histórico, a aplicação e a eficácia dos propulsores mandibulares em pacientes em diversas faixas etárias.

Palavras-Chave: classe II; APM; retrognatismo mandibular; Herbst, Jasper Jumper.

## **ABSTRACT**

Angle class II malocclusion is characterized by an anteroposterior dental discrepancy, which may or may not be associated with skeletal changes. It has a high prevalence, revealing itself in 55% of patients with malocclusion, which may be due to maxillary protrusion, mandibular retrusion or an association of both. Over the decades, several researchers have developed some devices to improve the existing discrepancy. Mandibular thrusters such as Herbst, Jasper Jumper and APM, promote a significant improvement in the dental arch and easy aesthetics, and have been improving over time, becoming one of the best ways of treating mandibular retrusion. This study aimed to conduct a literature review on the history, application, and effectiveness of mandibular thrusters in patients of different age groups.

Keywords: class II, APM, mandibular retrognathism; Herbst, Jasper Jumper.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Arcabouços Superior e Inferior .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2 - Arcabouços Superior e Inferior cimentados .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3 - Aparelho de Herbst bandado instalado .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 4 - Componentes do Aparelho Jasper Jumper .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 - Jasper Jumper instalado (vista frontal) .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 6 - Jasper Jumper instalado (vista lateral) .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 7 – Forsus instalado na boca .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 8 – Forsus instalado na boca .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 9 - APM pronto para ser instalado .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 10 - APM instalado com a boca fechada .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 11 – APM instalado com a boca aberta .....</b>	<b>32</b>



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Má oclusão de classe II.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Prevalência .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Extrações para tratamento da classe II .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>Retrusão mandibular.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5</b>	<b>Herbst .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5.1</b>	Histórico .....	15
<b>2.5.2</b>	Evolução do desenho do aparelho de Herbst.....	17
<b>2.5.3</b>	Efeitos dentoalveolares promovidos pelo aparelho de Herbst .....	18
<b>2.5.4</b>	Confecção e adaptação do aparelho Herbst .....	19
<b>2.6</b>	<b>Jasper Jumper .....</b>	<b>210</b>
<b>2.6.1</b>	Histórico e confecção .....	210
<b>2.6.2</b>	Aplicação clínica do aparelho Jasper Jumper .....	23
<b>2.7</b>	<b>Forsus.....</b>	<b>25</b>
<b>2.8</b>	<b>APM (Aparelho de Protração Mandibular).....</b>	<b>28</b>
<b>2.8.1</b>	Histórico .....	28
<b>2.8.2</b>	Modificações .....	29
<b>2.8.3</b>	Confecção do APM.....	30
<b>2.8.5</b>	Detalhes para a instalação e manutenção mecânica .....	320
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>332</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>387</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>398</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A má oclusão de classe II de Angle é caracterizada por uma discrepância maxilo-mandibular dentária e/ou esquelética no sentido ântero-posterior. Esta discrepância pode ser caracterizada por protrusão maxilar, retrusão mandibular ou uma combinação desses fatores (SHIMIZU et al, 2004).

Considerando os protocolos de tratamento, a má oclusão de classe II pode ser tratada com ou sem extrações. Nos tratamentos sem extrações podemos destacar a ancoragem extrabucal, os aparelhos ortopédicos funcionais, os elásticos de classe II associado ao aparelho fixo, os distalizadores intrabucais e os aparelhos de propulsão mandibular.

Dentre os aparelhos que promovem a propulsão mandibular, podemos destacar o Herbst e o Jasper Jumper, que são importantes, pois não necessitam da colaboração do paciente. No entanto, devido a inúmeras dificuldades quanto a confecção, custo e dificuldade de importação, fizeram com que o ortodontista brasileiro Coelho Filho, em 1995, idealizasse um dispositivo mais simples, mas que promovesse resultados semelhantes.

O APM, que Coelho Filho em 1995 idealizou, além de ser mais simples de confecção, podendo ser confeccionado pelo próprio cirurgião dentista, possui um custo mais acessível, tornando popular no tratamento de classe II com retrognatismo mandibular em pacientes adultos.

Os princípios dos propulsores mandibulares consistem em aplicar à maxila a força muscular gerada pelo retorno da mandíbula a sua posição mais distal, após a mesmo ter sido protraída (COELHO FILHO, 2009). Com isso, haveria uma inclinação vestibular dos incisivos inferiores, resultante da pressão dessa protração.

O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre o histórico, a aplicação e a eficácia dos propulsores mandibulares em pacientes em diversas faixas etárias

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Má oclusão de classe II

O equilíbrio e a harmonia da ação modeladora dos músculos sobre as arcadas dentárias, poderão favorecer uma oclusão adequada, assim como qualquer alteração no mecanismo funcional poderá determinar desvios e consequentes deformações ósseas. Tais alterações na oclusão dentária que possam causar desarranjos nos sistemas estomatognático, são agrupadas sob o termo de má oclusão (FERREIRA; LIMA; PIZZOLATO, 2012).

Desde os primórdios da ortodontia, a correção da má oclusão de classe II, constitui um grande desafio, pois, apesar de não ser a mais prevalente na população, representa a maioria dos pacientes que procuram por tratamento, devido a sua interferência na estética facial (PRIETO; PRIETO, 2011).

Um grande segmento da população apresenta má oclusão de classe II e necessita de tratamento ortodôntico por questões funcionas e estéticas (VILLELA, 2020).

Caracterizada por uma relação de disto oclusão molar, a classe II divide em: 1ª e 2ª divisão, de acordo com a posição dos incisivos superiores. Na classe II divisão 1ª os incisivos superiores encontram protruídos, e na divisão 2ª o eixo desses dentes apresenta retroinclinados. A má oclusão de classe II 2ª divisão tem prevalência em cerca de 6% da população brasileira e normalmente é apresentada em pacientes com crescimento condilar mais vertical e para frente que, geralmente, tem menor altura facial. Quando desenvolvem a má oclusão é quase sempre caracterizada pela mordida profunda (AIDAR et. al., 2011).

Considerando a má oclusão de classe II de Angle, 1ª divisão, corresponde cerca de 55% da população brasileira, sendo ainda mais frequente que a de 2ª divisão. Sua etiologia mostra caráter multifatorial e, do ponto de vista esquelético, pode decorrer de uma protrusão maxilar, retrusão mandibular ou de uma combinação de ambas (ARAÚJO et al., 2011).

As alterações dentárias e esqueléticas da má oclusão de classe II, considerada por diversos autores, revelam que a característica mais comum é a retrusão mandibular, sendo que na sua maioria, os indivíduos possuem um corpo de

mandíbula mais curta no sentido ântero-posterior, diferenciando dos padrões considerados de normalidade (PRIETO; PRIETO, 2011).

Tal alteração pode estar presente nos mais variáveis padrões morfológicos faciais, sendo mais frequente e prevalente nos padrões I e II.

Alguns tipos de classe II comumente apresentam, além dos trespasses horizontal e vertical, assimetria do plano frontal da maxila, com inclinação do plano oclusal. Tal situação causa um impacto negativo na estética facial, pois não há uma exposição vertical uniforme nos dentes e gengiva em relação aos lábios (Rodrigues; Rodrigues, 2014).

Diversas são as estratégias disponíveis para o tratamento de má oclusão de classe II, e a escolha do protocolo de tratamento deve levar em consideração qual parte do esqueleto facial é o mais afetado (Brito et al, 2019).

A má oclusão de classe II em adultos geralmente era tratada por cirurgia ortognática ou tratamento de compensação, dependendo da gravidade da discrepância esquelética (CASPIRANO et. al.,2018).

Aparelhos funcionais fixos constituem, ainda, uma terceira alternativa para o tratamento das más oclusões de classe II sem extração ou cirurgia (Brito, et al, 2019).

Para efetuar um tratamento mais adequado da classe II, a relação dentária não pode ser levada em conta isoladamente. A individualidade das metas terapêuticas em relação ao padrão facial e época de tratamento, são fundamentais. O conhecimento adequado das estruturas esqueléticas, das compensações dentárias e do potencial de crescimento é fator indispensável para o sucesso do tratamento (VILLELA, 2020).

Sua correção constitui quase metade dos protocolos de tratamento da prática ortodôntica. Até a década de 70, o tratamento que era empregado era a mesma terapia (AEB e/ou extração) independente do diagnóstico estrutural e o perfil tegumentar não era devidamente valorizado naquela época. A partir da década de 80 passou a identificar o componente envolvido no erro morfológico e direcionar a terapia, em que uma dada modalidade de tratamento deve afetar diretamente, ou as vezes indiretamente, os componentes dentoalveolares e esqueléticos de uma classe II

específica. Em uma análise facial, que até então, ocupava uma posição pouco valorizada, entra contextualizando todos os outros dados de diagnóstico (ALVES, et. al., 2006).

Baseado em diversos estudos, sabe que, nos pacientes que apresentam a má oclusão de classe II, a maxila encontra frequentemente em posição neutra e apenas uma pequena porcentagem dos casos apresenta protrusão maxilar esquelética (ALVES, et. al., 2006).

Quando a má oclusão de classe II é associada ao retrognatismo mandibular ou aumento do terço inferior da face, a tendência natural é que o paciente tenha um perfil mais convexo. A terapêutica aplicada deve corrigir a má oclusão e ainda melhorar o perfil facial (VILLELA, 2020).

O mesmo autor relata que os perfis convexos estão entre os mais desfavoráveis, pois os perfis retos ou com o queixo proeminente, são considerados agradáveis pela sociedade. A redução da convexidade facial do paciente com retrognatismo mandibular, torna esse perfil significativamente mais atraente.

Sendo assim, devido a sua alta prevalência na população, o tratamento de má oclusão de classe II, tornou rotineiro no dia a dia clínico (PRIETO; PRIETO, 2011).

## **2.2 Prevalência**

Ainda que a má oclusão de classe II, divisão 1, seja encontrada em aproximadamente um terço da população, seu prejuízo estético talvez responda pela alta prevalência em pacientes que procuram a correção ortodôntica, e diversos são os recursos terapêuticos e protocolos descritos para o seu tratamento (PRIETO; PRIETO, 2011).

Reis, Capelozza Filho e Mandetta em 2002, realizaram um estudo sobre um levantamento epidemiológico de más oclusões em adultos leucodermas brasileiros, foi possível observar, em uma amostra de 100 indivíduos que 7% apresentavam a oclusão normal e 93% algum tipo de má oclusão. Desses 93%, 48% apresentavam a oclusopatia de classe I, 36% a classe II e 6% a classe III.

Almeida et al. (2007) em Manaus (AM), com 957 crianças, entre 7 e 11 anos de idade, diagnosticou que 630 crianças eram portadoras de alguma má oclusão, em torno de 66% da amostra. Dentre esse número, 48% delas apresentava a má oclusão de classe II, seguida pela classe I (45,27%) e classe III (7%).

Outro estudo, com 660 escolares na faixa etária de 6,5 ano e 18 anos, em Campinas, São Paulo, indicou que a má oclusão se fez presente em 87,4% dos escolares examinados. A classe I foi mais predominante nessa região, contando com 39,7% da amostra. A classe II apresentou cerca de 36% da amostra, sendo que a 1ª divisão apresentou 22,7% e a 2ª divisão apresentou 13,3% do valor total da amostra utilizada (ARASHIRO, et al. 2009).

Em um estudo sobre levantamento epidemiológico em crianças brasileiras de 6 a 10 anos, em uma amostra de 4.776 indivíduos de 18 estados, por meio de um exame clínico, foi observado que 14,83% possuíam oclusão normal e 85,17% possuíam alguma má oclusão. Dentre as más oclusões encontradas, 57,24% eram classe I; 21,73% classe II e 6,2% classe III (BITTENCOURT; MACHADO, 2011).

Almeida et al, (2011), conduziu uma pesquisa com 3.466 escolares de 7 a 12 anos na cidade de Lins, SP, utilizando um levantamento epidemiológico sobre a prevalência de más oclusões, observou que 55,25% possuíam a classe I, 38% a classe II e 6,75% a classe III.

Em outro estudo realizado em pacientes inscritos no curso de especialização em ortodontia do Centro Universitário de Anápolis, em que foi analisado 124 prontuários, por um período de 2011 a 2014, encontrou 55% de classe I e 34% de classe II (SOUZA et al, 2016).

Com isso, tendo como base vários estudos anteriores, podemos afirmar que a má oclusão tipo classe II, é segunda mais prevalente no Brasil.

### **2.3 Extrações para tratamento da classe II**

O tratamento da má oclusão de classe II pode ser, basicamente, realizado sem ou com extrações de dois ou quatro pré-molares, porém, nem todos esses protocolos apresentam a mesma taxa de sucesso do tratamento. Quando o tratamento de uma classe II completa, sem apinhamento é realizado com extrações de dois pré-

molares superiores, o segmento anterior do arco superior deverá ser distalizado o equivalente à largura de um pré-molar (7mm) para que os caninos ocupem uma relação de classe I, enquanto os molares permanecem em classe II (JASON et al, 2009).

Quando essa mesma má oclusão é tratada com extrações de quatro pré-molares e os segmentos posteroinferiores podem mesializar a metade do espaço da extração (3,5mm), os segmentos posterossuperiores deverão ser distalizados 3,5 mm, enquanto o segmento anterossuperior deverá ser distalizado 10,5 mm para que molares e caninos alcancem uma relação de classe I, totalizando 14 mm de distalização no arco superior (Jason et al, 2009).

Por outro lado, estes autores afirmam que se essa mesma má oclusão for tratada sem extrações, os segmentos pósteros e anterossuperiores deverão ser distalizados 7mm cada um, para que molares e caninos apresentem uma relação de classe I ao final do tratamento, perfazendo um total de 14mm de distalização no arco superior.

Portanto, puderam concluir que em relação ao protocolo de tratamento com extrações de dois pré-molares superiores, o tratamento da classe II completa, com extrações de quatro pré-molares ou sem extrações, requer uma maior quantidade de movimentação dos dentes superiores para distal, além de requerer do paciente um maior grau de colaboração com o uso de aparelhos de reforço de ancoragem, resultando daí a maior taxa de sucesso do tratamento da classe II com apenas duas extrações superiores.

## **2.4 Retrusão mandibular**

O prognóstico de pacientes com discrepâncias esqueléticas está intimamente ligado ao potencial de crescimento apresentado, pois a fase de crescimento ativo permite o manejo ortopédico das bases ósseas (PICCOLI et al, 2019).

Quando a maloclusão de classe II é associada ao retrognatismo mandibular ou aumento do terço inferior da face, existe uma tendência de ter um perfil mais convexo. Os perfis convexos estão entre os menos favoráveis. A redução da

convexidade do perfil retrognata, torna-o mais reto, e conseqüentemente um perfil mais agradável (VILLELA, 2020).

A literatura é vasta no que refere às modalidades de tratamento da má oclusão de classe II, as quais envolvem, tradicionalmente, a dependência da colaboração do paciente na utilização de aparelhos funcionais removíveis (Ativador, Bionator de Balters, Frankel), de elásticos de classe II e/ou aparelho de tração extrabucal. Entre os aparelhos utilizados para os casos de classe II, 1ª divisão, encontram os que têm como principal objetivo a restrição do deslocamento anterior da maxila, aqueles que posicionam a mandíbula anteriormente no intuito de redirecionar o crescimento e influenciar o desenvolvimento morfológico adequado, e aqueles que promovem alterações em ambas as arcadas (ARAUJO et al, 2011).

Os aparelhos ortopédicos funcionais fixos para protração mandibular, têm se destacado cada vez mais, pois 75% dos casos de classe II, vem da deficiência mandibular (VILLELA, 2020).

Uma tarefa árdua no dia a dia clínico é fazer com que pacientes adolescentes, e as vezes os adultos, usem elásticos intermaxilares ou aparelhos removíveis (Moro et al, 2018).

Nas últimas décadas, foram desenvolvidos vários aparelhos ortopédicos intrabuciais fixos capazes de alterar a relação molar de classe II, com retrognatismo mandibular, alterando a posição da mandíbula para exercer um estímulo para seu crescimento. Esses aparelhos como Herbst, Jasper Jumper e posteriormente o Aparelho de Protração Mandibular (APM) são de grande importância, pois não necessitam da cooperação do paciente (ARAUJO et al, 2011).

A utilização dos propulsores mandibulares na correção da má oclusão da classe II tem se intensificado nas últimas décadas (Rosa, 2019).

## **2.5 Herbst**

### **2.5.1 Histórico**



Originalmente introduzido pelo professor germânico Dr. Emil Herbst, no congresso odontológico internacional de Berlim, em 1905 (ALVES et al, 2006).

Quando Herbst introduziu seu aparelho, o que usava normalmente na Alemanha, era uma placa removível com plano inclinado, a fim de promover o avanço da mandíbula. Como muitas vezes, a colaboração do paciente não era eficiente no uso dos aparelhos removíveis, Herbst desenvolveu seu aparelho visando avançar permanentemente a mandíbula do paciente com um aparelho fixo que independesse da sua colaboração (Moro et al, 2018).

Tal aparelho mantinha a mandíbula continuamente em uma posição de protrusão, estando em repouso ou em função (fala, mastigação, deglutição), por meio de um artifício de “bite jumping” (salto de mordida, avanço mandibular) proporcionado por um mecanismo telescópico bilateral. Este mecanismo era representado por um tubo telescópico unido a um pistão, os quais estendiam da região do primeiro pré-molar inferior até o primeiro molar superior, mantendo a mandíbula nesta constante protrusão.

Estes autores também pregavam que o crescimento mandibular poderia ser estimulado por essa terapia ortodôntica, o que aumentaria a estabilidade do tratamento, porém não apresentou nenhuma pesquisa consistente em relação a esse incremento ósseo na cabeça da mandíbula. Talvez pela falta de comprovação da estabilidade pós-tratamento, o aparelho tenha sido esquecido por alguns anos (QUAGLIO et al, 2009).

Os mesmos autores relatam que após 74 anos, Pancherz reintroduziu o Aparelho de Herbst. O resultado revelou ser possível a correção da má oclusão de classe II com esse dispositivo em um período de seis meses. Pancherz também estudou o crescimento mandibular, mencionado por Emil Herbst, comparando o efeito do aparelho em três grupos distintos de maturação somática (pré-pico, durante o pico e pós-pico puberal). O crescimento sagital da cabeça da mandíbula foi mais pronunciado.

Durante o pico de crescimento, a mesialização dos molares foi igual em todos os grupos e a protrusão dos incisivos foi maior no pós-pico puberal. Com esses achados, Pancherz pôde concluir que, para o maior sucesso do tratamento, a terapia

com o aparelho de Herbst deveria ser iniciada próximo ao pico de crescimento puberal, para que se aproveitasse a resposta do crescimento da cabeça da mandíbula.

Qualglio e colaboradores (2009) salientam que o avanço mandibular produzido pelo aparelho de Herbst promove um maior estímulo no crescimento mandibular durante o período utilizado, resultando na aceleração do potencial de crescimento programado geneticamente para o paciente. Entretanto, com a remoção do aparelho há uma desaceleração nas taxas de crescimento; ou seja, o crescimento mandibular desenvolve quase por completo durante o período de tratamento.

O aparelho de Herbst é um mecanismo telescópico bilateral ancorado nos arcos superior e inferior que mantém a mandíbula em posição postural anterior contínua durante todas as funções mandibulares (AIDAR et al, 2009).

O aparelho Herbst consiste num dispositivo intrabucal de ancoragem intermaxilar recíproca. Isso implica que a ação do aparelho em avançar a mandíbula provoca uma reação igual e contrária no arco dentário superior. Assim, a instalação do mecanismo Herbst induz uma força superior e posterior nos dentes superiores (reação) e uma força inferior e anterior nos dentes inferiores (ação) (SILVA FILHO; AIELLO; FONTES, 2005).

Este aparelho tem duas distinções em relação a outros mais flexíveis, sendo que não fraturam facilmente e, após a adaptação e a ativação, não permite que o paciente morda em máxima intercuspidação habitual. Isso significa que o paciente fica 24 horas por dia em uma posição avançada, criando um maior estímulo para o seu crescimento (Moro et al, 2018).

Atualmente, o mesmo autor relata que o aparelho de Herbst provavelmente deve ser o dispositivo funcional mais utilizado no mundo para corrigir o retrognatismo mandibular. Embora não seja uma unanimidade terapêutica, quando a seleção do paciente e o diagnóstico são apropriadamente realizados, pode ser realizado de forma rotineira e bem sucedida para tratar os casos difíceis de má oclusão de classe II em pacientes que não colaboram com o tratamento.

### **2.5.2 Evolução do desenho do aparelho de Herbst**

Quando Pancherz reintroduziu o aparelho de Herbst na prática ortodôntica, utilizava bandas para confeccioná-lo. Na década de 90, as bandas foram substituídas por splints metálicos confeccionados a partir de uma liga de cromo-cobalto, os quais eram cimentados nos dentes com ionômero de vidro. Este sistema assegurava um encaixe preciso nos dentes, era resistente e higiênico, poupava tempo no atendimento e causava poucos problemas clínicos. Entretanto, este novo desenho aumentou os custos para a confecção do aparelho (Moro, et al, 2018).

Moro e colaboradores, em seus estudos em 2018, ainda afirma que a partir de 1982, Howe e McNamara Jr, foram aprimorando o aparelho de Herbst, incorporando nele um splint de acrílico. Inicialmente, os splint eram cimentados nas arcadas dos pacientes. Entretanto, percebeu que a utilização do aparelho dessa forma, colado nas arcadas, envolvia um certo grau de risco para o paciente, devido à eventual possibilidade de ocorrer descalcificação dos dentes, cáries e fraturas do esmalte durante a remoção do aparelho. Atualmente, esse modelo tem sido pouco utilizado.

Em 1994, Mayes introduziu o aparelho de Herbst com cantilever. Esse sistema utilizava quatro coroas de aço nos primeiros molares superiores e inferiores, e um cantilever soldado nas coroas dos primeiros molares inferiores, o qual estendia em direção anterior até a área dos pré-molares e caninos, para o posicionamento do pivô da arcada inferiores. Entre outras vantagens, esse desenho permitia a utilização na dentição mista sem a necessidade de bandas nos pré-molares (Moro et al, 2018).

Os autores também relatam que durante vários anos, as coroas de aço da Ormco® (Orange, CA, EUA), foram a melhor opção para a construção do aparelho de Herbst. Elas eram muito resistentes, mas a sua remoção era trabalhosa. Hoje em dia, o que mais utilizado na confecção do aparelho de Herbst são as bandas Rollo® (American Orthodontics, Sheboygan, WI, EUA), que possuem uma cobertura parcial na face oclusal e apresentam a retenção de uma coroa, juntamente com a versatilidade de uma banda (Moro et al, 2018).

### **2.5.3 Efeitos dentoalveolares promovidos pelo aparelho de Herbst**

Moro et al (2018), citam os efeitos dentoalveolares promovidos pelo aparelho de Herbst:

- A correção de uma classe II de 6mm na relação molar com o aparelho de Herbst, pode ser realizada de algumas maneiras: pela restrição do crescimento anterior do processo alvéolo maxilar; pelo aumento do deslocamento anterior da mandíbula; distalização dos molares superiores ou mesialização dos molares inferiores. O desenho do aparelho e a fase de crescimento que foi utilizado, influencia diretamente no resultado obtido.
- Vários desenhos do aparelho Herbst já foram desenvolvidos a fim de evitar a mesialização dos dentes inferiores. Mas, mesmo o aumento de dentes na ancoragem do aparelho inferior não impediu que isso acontecesse. Além disso, a montagem do aparelho fixo inferior durante o uso do Herbst aumentou ainda mais a protrusão dos incisivos inferiores. Em 2009, Martin e Pancherz observaram uma associação entre a quantidade de avanço mandibular na parte inicial do tratamento e a protrusão dos incisivos. Quanto maior o avanço inicial, maior será a intrusão, a protrusão e a vestibularização dos incisivos inferiores.
- Existem estudos que sugerem uma melhor resposta de crescimento mandibular com o avanço passo a passo, e outros que não mostram diferença. Entretanto, muitos clínicos utilizam o aparelho por apenas 6 a 8 meses e preferem fazer um grande avanço inicial, pois não haveria tempo de fazê-lo passo a passo.
- Em relação ao crescimento mandibular, de forma geral, pode afirmar que, durante um período de um ano, o aparelho de Herbst fará a mandíbula do paciente crescer, em média, 1,3 a 1,7 mm a mais do que cresceria se o paciente não usasse o aparelho.

É importante ressaltar, que o crescimento da mandíbula pode ser estimulado clinicamente, porém, não em todos os pacientes classe II. Os pacientes com melhor resposta são os que possuem o ângulo goníaco em torno de 122°. Em indivíduos dolicofaciais, a resposta de crescimento não será satisfatória.

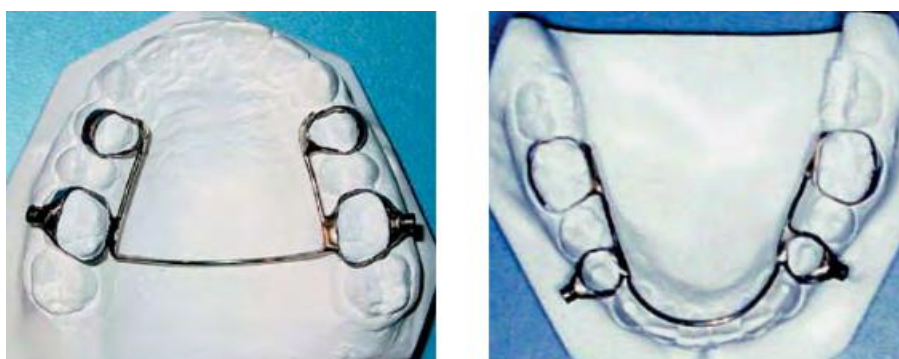
#### **2.5.4 Confecção e adaptação do aparelho Herbst**

Alves et al (2006), conduziram um estudo comparativo entre os efeitos do Herbst e o APM, e descreveram o método de sua adaptação, inicialmente é realizada a ancoragem. São bandados os primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores, arcabouços metálicos de fio 0,9 mm foram adaptados e soldados às bandas dos superiores e inferiores, em seguida são soldados os pivôs nas faces vestibulares das bandas dos pré-molares inferiores e dos molares superiores.

Para a instalação do Aparelho de Herbst, primeiramente são cimentados os arcabouços superiores e inferiores, em seguida determina o comprimento do mecanismo telescópico, pedindo para o paciente avançar a mandíbula até a posição de topo a topo de incisivos e, nesta posição, registra a distância entre o centro do pivô superior, soldado na banda do primeiro molar superior, e o centro do pivô inferior, soldado na banda do primeiro pré-molar inferior.

Os mecanismos telescópicos de Herbst são usados de forma bilateral, sendo que cada mecanismo consiste em um tubo, um pistão, dois pivôs e dois parafusos (figuras 1, 2 e 3). O tubo é acoplado no pivô maxilar e o pistão no pivô mandibular, sendo que o primeiro deve ser parafusado no tubo do pivô maxilar e depois encaixado no pistão dentro do tubo e parafusado no pivô inferior.

Figura 1: Arcabouços superior e inferior



Fonte: Alves et al, 2006.

**Figura 2: Arcabouços superior e inferior cimentados**



Fonte: Alves et al, 2006.

**Figura 3: Aparelho de Herbst bandado instalado**



Fonte: Alves et al, 2006.

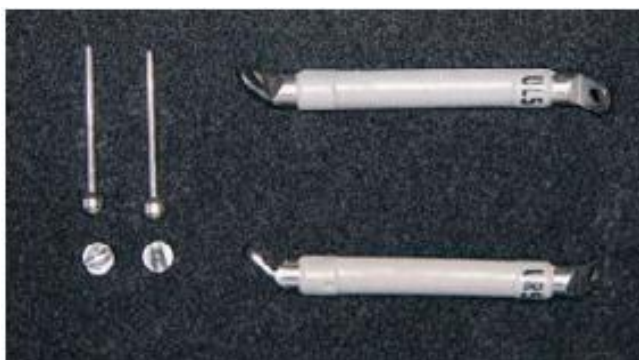
## **2.6 Jasper Jumper**

### **2.6.1 Histórico e confecção**

Desenvolvido em 1987, por James Jasper, o aparelho Jasper Jumper possui o mecanismo semelhante ao do aparelho Herbst, com um custo menor (HENRIQUES et al 2009).

Este aparelho intrabucal é constituído por dois módulos flexíveis de força, facilitando o movimento mandibular, a alimentação do paciente e uma melhora na escovação, diferentemente das estruturas rígidas do aparelho de Herbst. (figura 4, 5 e 6) (OLIVEIRA JUNIOR et al, 2002).

Figura 4: Componentes do aparelho Jasper Jumper



Fonte: Henriques et al, 2009.

Figura 5 e 6: Jasper Jumper instalado (vista frontal e lateral)



Fonte: Henriques et al, 2009.

Oliveira Junior et al, em 2002, ainda citam que apesar das diferenças entre o Herbst e o Jasper Jumper, os efeitos são semelhantes, sendo que o Jasper Jumper possui uma vantagem, que o tratamento não necessita de duas fases, podendo ser adaptado juntamente com o aparelho fixo.

Pouco foi publicado a respeito de sua utilização, principalmente quando comparado ao Herbst. No entanto, o que há na literatura apresenta grande concordância na sua eficiência. Assemelha ao aparelho de Herbst, devido à equivalência dos seus mecanismos de ação (HENRIQUES et al, 2009).

Os autores enumeraram o que se espera do uso do aparelho Jasper Jumper, em classe II são:

- Restrição do deslocamento anterior da maxila e protrusão mandibular significativa; embora estudos anteriores não tenham mostrado aumento significativo do crescimento mandibular.
- Intrusão e distalização dos molares superiores.
- Distalização dos incisivos superiores e extrusão dos mesmos, com uma ligeira tendência à rotação horária da mandíbula, movimento anterior dos dentes inferiores ao longo do osso alveolar (molares e incisivos, intrusão dos incisivos inferiores, e expansão dos molares superiores (em casos em que não haja boa ancoragem).
- Existe melhora significativa da relação maxilomandibular.

Alterações dentárias resultam numa rotação dentária horária do plano oclusal, sem que o plano mandibular ocorra a rotação também. As alterações verticais normalmente não são significativas. Com isso, a correção da classe II ocorre principalmente devido às alterações dentoalveolares, em vez de alterações esqueléticas, apesar da utilização de métodos para minimizar esses efeitos (HENRIQUES et al, 2009).

### **2.6.2 Aplicação clínica do aparelho Jasper Jumper**

Cope et al, em 1994, avaliaram quantitativamente as mudanças craniofaciais com o uso do Jasper Jumper por meio de telerradiografias em norma lateral. Com uma amostra de 31 pacientes, com classe II esquelética, os autores compararam a um grupo controle de pacientes não tratados ortodônticamente e afirmaram que o Jasper Jumper tem a vantagem de não depender tanto da colaboração dos pacientes, dando maior controle aos ortodontistas.

Concluíram que houve um deslocamento posterior da maxila, leve rotação horária da mandíbula, inclinação distal e intrusão dos molares superiores, mesialização e extrusão dos molares inferiores, lingualização e extrusão dos incisivos superiores, enquanto os inferiores vestibularizaram e intruíram.

Jasper e McNamara Jr, em 1995, realizaram um trabalho descrevendo os componentes básicos do Jasper Jumper, algumas alternativas de uso e prováveis efeitos. Realçaram a importância da ancoragem inferior e controle da mesialização dos dentes inferiores. Afirmaram que o aparelho promove um avanço mandibular, podendo ser utilizado com efeito de AEB, como ancoragem ou efeito de distalização;



como ancoragem para retração de dentes anteriores, no tratamento de classe II subdivisão, casos de classe I, casos de classe II verdadeira ou funcional, no qual o aparelho é usado invertido, e estabilização pós cirúrgica em casos de classe II e III.

Em uma avaliação a curto prazo do uso do aparelho Jasper Jumper sobre o complexo dentofacial, com uma amostra de 17 crianças apresentando a má oclusão de classe II e sobremordida profunda, WEILAND e BANTLEON, (1995) compararam a amostra aos padrões de Bolton de crescimento e desenvolvimento, após seis meses de tratamento, todos tiveram a má oclusão corrigida.

Os autores também perceberam que os pacientes que receberam esse tratamento com o Jasper Jumper, quando comparados aos padrões de crescimento normal, apresentaram um crescimento maxilar limitado e a mandíbula movimentou para frente mais que o esperado. Concluíram também, através das medidas, que 60% das alterações ocorreram devido as mudanças dentoalveolares e 40% foram atribuídas a efeitos esqueléticos.

Em outro estudo, em que descreveram os efeitos esqueléticos e dentários no tratamento com o Jasper Jumper assimétrico (de um lado o mecanismo para classe III e do outro para classe II), avaliaram dois casos. Em ambos, os pacientes apresentavam classe II subdivisão e desvio de linha média. Optaram pelo uso do Jasper Jumper para evitar o efeito extrusivo provocado pelos elásticos de classe II, além de não dependerem da cooperação dos pacientes. Os objetivos do tratamento foram alcançados e observaram que este aparelho foi bem aceito pelos pacientes, não apresentando quebras frequentes (ERDOGAN; ERDOGAN, 1998).

Ursi e Dale, em 2003, executaram um caso clínico de um paciente de nove anos, em que a queixa principal era a presença de apinhamento. Por meio de análises faciais, observou que o paciente não apresentava assimetria facial, havendo harmonia entre os terços faciais. O plano de tratamento foi composto por duas fases. Na primeira fase, no período da dentadura mista, foi realizada uma descompensação do arco inferior com um aparelho do tipo Schwarz, juntamente com uma expansão rápida da maxila. Após 15 meses de tratamento, os objetivos foram atingidos e uma barra transpalatina foi adaptada. Após dois anos, paciente retornou, e nesse período foi tratado ortodônticamente por outro profissional em outra cidade, que realizou a exodontia dos primeiros pré-molares inferiores.

Com isso, foi criado um “overjet”, os caninos encontravam em relação de classe II e os molares em classe II. Dando sequência ao tratamento ortodôntico, após chegar ao arco 0.016”x0.022” de aço, adaptaram o Jasper Jumper, com o objetivo de manter as posições dos incisivos inferiores durante o fechamento de espaço. Após 3 meses, o Jasper Jumper foi removido e visto que a sobressalência havia diminuído consideravelmente e os espaços das extrações estavam quase totalmente fechados. Os objetivos do tratamento com o Jasper Jumper foram alcançados.

Oliveira Júnior e Almeida, em 2004, reuniram uma amostra de 150 telerradiografias em norma lateral, de 75 jovens brasileiros, sendo parte dela proveniente do acervo da disciplina de ortodontia da faculdade de odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo e a outra parte do acervo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Lavras. O critério para seleção eram que ambos possuíssem a classe II bilateral, ausência de agenesias ou perdas de dentes permanentes.

Após as análises, os autores concluíram que o grupo que utilizou o aparelho Jasper Jumper com o aparelho extrabucal com ancoragem cervical, propiciaram resultados satisfatórios na correção da classe II. O grupo que foi tratado com aparelhagem fixa associada ao Jasper Jumper, permitiu mesmo que suavemente, um maior avanço mandibular, do que os outros dois grupos estudados. Além disso, demonstraram efeitos significantes sobre os componentes dentoalveolares, principalmente sobre os dentes inferiores.

Henriques et al, em 2009, analisaram 94 telerradiografias em norma lateral de 47 jovens, que foram distribuídos em dois grupos: um composto por 25 pacientes que foram tratados com o aparelho Jasper Jumper, associado ao aparelho fixo, por um período médio de dois anos, e o segundo grupo controle, composto por 22 pacientes que não foram submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico. Após a análise, concluíram que com relação ao grupo controle, o grupo Jasper Jumper apresentou maior restrição do deslocamento anterior da maxila e maior retrusão maxilar, melhora na relação maxilomandibular, diminuição da convexidade facial, maior protrusão e intrusão dos incisivos inferiores e maior extrusão dos molares inferiores, além de maior diminuição dos trespases horizontal e vertical e maior melhora da relação molar.

## 2.7 Forsus

Os aparelhos ortopédicos fixos híbridos para avanço mandibular, tal como o Forsus Resistente à Fadiga com o módulo EZ, não apresentam a rigidez dos aparelhos ortopédicos fixos rígidos (como o Herbst, APM, FLF e Mara) e nem a fragilidade dos ortopédicos fixos flexíveis (como o Jasper Jumper). Além disso, proporcionam maior conforto no momento da instalação, pois não é necessário o avanço da oclusão na posição topo a topo, ou seja, o aparelho é instalado em máxima intercuspidação habitual (o paciente continua com a má oclusão inicial de Classe II no momento da instalação) e, devido à ação do sistema de molas de aço do módulo EZ, a força é liberada e, gradativamente, ocorre a correção sagital da relação de Classe II (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012).

Em 1999, William Vogt desenvolveu o “Forsus Flat Spring”. A primeira versão desse aparelho era constituída por uma lâmina de níquel-titânio que ficava presa no tubo do molar superior, entre o canino e o primeiro pré-molar inferior. O Forsus Resistente à Fadiga com o módulo L-pin, desenvolvido em 2002, trazia um pino em “L” para travar o aparelho no tubo do molar superior e o sistema de lâmina de níquel-titânio foi substituído pelo sistema de molas de aço (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012).

Já em 2008, a empresa 3M Unitek® apresentou o Forsus Resistente à Fadiga com o módulo EZ (FRD), com a substituição do pino em “L” por um clip, o que facilitou sobremaneira a instalação do aparelho. Em 2010, houve o acréscimo de mais um parafuso no clip do molar superior, a fim de reforçá-lo (módulo EZ2) (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012) .

Além de apresentar uma taxa de sucesso de 87,5% nos tratamentos, o Forsus promove uma restrição significativa no plano sagital, tanto esquelética quanto no tecido mole da maxila; uma melhora significativa nas relações maxilomandibulares; a redução do trespasse horizontal e correção da relação molar. Os incisivos inferiores são vestibularizados e relativamente inclinados, enquanto os primeiros molares inferiores são mesializados e extruídos (BARTH, et al., 2018).

Modificações estruturais foram sugeridas para melhorar o desempenho mecânico do aparelho Forsus, de modo a torná-lo mais resistente à fadiga durante os movimentos mandibulares excursivos, sem danos fisiológicos no relacionamento

disco-côndilo. Assim, esse dispositivo não favorece o desenvolvimento de disfunções temporomandibulares (DTMs) (BARTH, et al., 2018).

Outra característica marcante do Forsus diz respeito à fácil adaptação do paciente e ao conforto proporcionado pelo aparelho durante a mecânica propulsiva (BARTH, et al., 2018).

O FRD é um sistema telescópico híbrido (semirrígido) de três peças que incorpora uma mola helicoidal aberta de aço inoxidável, e pode ser instalado diretamente na boca do paciente, em um curto período de tempo. É fixado no primeiro molar superior e no arco de nivelamento inferior, podendo ser na distal do bráquete do canino ou do primeiro pré-molar (figuras 7 e 8). Quando a mola é comprimida, transmite uma força de 220g para ambas as arcadas, em sentidos opostos (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012).

O uso dos aparelhos protratores mandibulares fixos, como o Forsus, teria a capacidade potencial de reduzir o tempo total de tratamento, quando comparados com o Herbst. Isso ocorre porque o tratamento é realizado em apenas uma fase, não necessitando de uma abordagem ortopédica e outra ortodôntica corretiva. Ressalta-se que o tempo de tratamento varia de acordo com a severidade inicial da má oclusão de Classe II e padrão facial do paciente (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012).

Após esse período de uso do Forsus, pode-se observar mudanças primariamente dentoalveolares, como a distalização do processo dentoalveolar maxilar e deslocamento mesial dos molares inferiores. A força é intrusiva nos segmentos pósterio-superior e anteroinferior, causando uma suave rotação do plano oclusal no sentido anti-horário, com uma resultante rotação da mandíbula para cima e para a frente (CAPELOZZA FILHO, et al., 2012).

Figura 7 e 8: Forsus instalado na boca



Fonte: Capelozza Filho, et al, 2012

## 2.8 APM (Aparelho de Protração Mandibular)

### 2.8.1 Histórico

Ao longo das décadas, diversos pesquisadores começaram a desenvolver alguns aparelhos a fim de corrigir a classe II com retrognatismo mandibular. Esses dispositivos alteram a postura da mandíbula, posicionando-a para frente, gerando forças que são direcionadas aos dentes, resultando na correção do problema (DIÓGENES et al, 2011).

Alguns pontos negativos, como a dificuldade de importação, a dificuldade de instalação e o alto custo, fizeram com que o ortodontista brasileiro Coelho filho, em 1995, desenvolvesse um aparelho de protração mandibular, o APM 1, como alternativa ao Herbst. Em diversos artigos relacionados a esse aparelho, os autores destacam a fácil confecção e instalação, o baixo custo, e por ser menos volumoso, torna-se mais confortável para o paciente (DIÓGENES et al, 2011).

O idealizador Coelho Filho, ao longo dos anos, foi aprimorando o dispositivo a fim de tornar um aparelho ainda mais fácil de confecção, sem perder as suas propriedades.

O APM é um propulsor mandibular rígido e tem como vantagem a possibilidade de ser utilizado concomitantemente à aparelhagem ortodôntica fixa, reduzindo o tempo de tratamento. Por ser um aparelho fixo, depende menos da cooperação dos pacientes: pode ser utilizado com ativação diferencial ou, até mesmo, unilateralmente, para correção das classes II assimétricas. Além da correção da classe II, corrige a sobremordida profunda, promove a correção das linhas médias e da retração em bloco do processo dentoalveolar superior, com lingualização e

retrusão dos incisivos superiores, protrusão, vestibularização e intrusão dos incisivos inferiores e mesialização e extrusão dos molares inferiores (COELHO FILHO, 2002).

Inicialmente, o APM 1, era confeccionado com fio 0,032" (0,9mm) e constituído por uma haste de aço com uma alça redonda em cada extremidade. Nessa primeira versão, era necessário que os arcos com os fios retangulares estivessem instalados e, devido a conformação do aparelho, apenas os braquetes de canino a canino poderiam estar colados. Outro fator necessário, era que o arco inferior deveria possuir um torque lingual de coroa, na região anterior, para resistir ao deslocamento vestibular dos incisivos inferiores, resultante da protrusiva do aparelho. Assim como deveria ser realizada uma dobra distal no arco inferior na região dos tubos dos molares, para aumentar a ancoragem e evitar a mesialização dos dentes inferiores (ARAUJO et al, 2011).

### **2.8.2 Modificações**

Embora os resultados obtidos com o APM 1 tenham sido positivos, a limitação de abertura de boca do paciente, gerava quebras frequentes. Sendo assim, em 1997, o APM foi modificado para a versão 2, que permitia uma maior abertura de boca, proporcionando maior conforto ao paciente, ao mesmo tempo que reduzia a quantidade de quebras do dispositivo. Os autores ainda destacavam nessa nova versão, a importância do torque vestibular dos dentes anteriores superiores e de duas alças circulares posicionadas na mesial dos molares superiores e na distal dos caninos inferiores, para facilitar a instalação do aparelho. Nessa nova versão, tornou possível a colagem de braquetes nos pré-molares (ARAUJO et al, 2011).

Com o objetivo de solucionar algumas limitações das versões anteriores, os autores desenvolveram o APM 3, com características diferentes. No APM 3, eram utilizados tubos telescópicos de aço inoxidável, dentro dos quais corria uma haste de fio 0,9 mm. Isso permitia uma maior estabilidade do aparelho nos movimentos de abertura e fechamento de boca, além da facilidade na instalação; no entanto, a confecção tornou mais criteriosa e, conseqüentemente, mais complexa (DIÓGENES et al, 2011).

Entre os anos de 2001 e 2002, introduziu a mais recente versão: o APM 4. Os autores relataram que esse novo modelo de dispositivo parecia superar todos os modelos anteriores, tanto no que se refere à resistência a quebra, quanto na facilidade

de instalação. Além disso, no APM 4 também foi modificado o modo de adaptação do dispositivo no aparelho à arcada superior, proporcionando maior estabilidade durante seu funcionamento. O APM 4 não determina diferenças no seu resultado final. Todas as versões apresentam os mesmos princípios mecânicos, sendo distintos somente na confecção, instalação e conforto para o paciente. (ARAUJO, et al, 2011).

Tal dispositivo aplica sobre a maxila uma força muscular gerada pelo retorno da mandíbula à sua posição mais distal, após ter sido protraída. Ao longo desse retorno, é possível controlar a ativação do APM, de modo a possibilitar:

- Correção das discrepâncias sagitais da classe II,
- Tratamento de casos selecionados de mordida aberta,
- Tratamento das sobremordidas,
- Correções das subdivisões (más oclusões assimétricas),
- Distalização individual de molares superiores,
- Ancoragem pósterio superior,
- Ancoragem ântero inferior.

### **2.8.3 Confecção do APM**

Bastos em 2019, em seu artigo sobre instalação do APM IV, exemplificou e descreveu de forma clara, com base nas instruções de Coelho Filho, a confecção do Aparelho de protração mandibular (APM IV) (Figuras 9,10 e 11):

Confeccionando o arco inferior: em um arco 0.017"x0,025" de aço, confeccionar com o alicate Tweed 350 dois círculos voltados para a oclusal, entre os caninos e os pré-molares. Para marcar o local exato do círculo, dobrar a extremidade do arco no sentido lingual, para evitar que a ponta do fio machuque o paciente. Com o arco sobreposto aos dentes, e a linha média do arco coincidindo com a linha média dentária, marcar o arco exatamente na direção do ponto de contato entre o canino e pré-molar.

Definindo o tamanho do APM: segurar com um porta agulhas a esfera da trava maxilar, com a trava voltada para o cabo do porta agulhas. Levar à boca, inserir de distal para mesial a trava maxilar no tubo 0.045", e marcar a haste maxilar no ponto coincidente com a ponta da cúspide do canino superior. Como o círculo no arco inferior

está entre o canino e o primeiro pré-molar, se o canino superior não coincidir com o círculo no arco inferior, os caninos estarão em chave, e o avanço da mandíbula estará correto. Retirar da boca e cortar na marca, com um disco de carborundum. Repetir o procedimento no lado oposto, em casos de uso de APM bilateral. Cortar a haste mandibular do mesmo tamanho, para evitar que a haste sobre para a distal do tubo e machuque o paciente.

Figura 9: APM pronto para ser instalado



Fonte: Bastos, M, 2019.

Figura 10: APM instalado, com a boca fechada



Fonte: Bastos, M, 2019.



Figura 11: APM instalado, com a boca aberta



Fonte: Bastos, M, 2019.

### 2.8.5 Detalhes para a instalação e manutenção mecânica

Rosa 2019, explica que é realizado o alinhamento e nivelamento dos arcos até o fio retangular 0,019"x0,025" de aço. Caso possua a intenção de distalização em bloco da arcada superior, é necessário fazer uma dobra distal no arco ortodôntico. Caso a dobra não seja feita, teremos a distalização apenas dos molares.

Rosa ainda afirma que no arco inferior, a dobra distal é obrigatória para que ocorra uma distribuição uniforme da força no segmento anterior, o que causaria abertura de diastemas e uma excessiva vestibularização dos incisivos, podendo causar recessão gengival em pacientes com predomínio de crescimento vertical com uma reduzida faixa de gengiva inserida.

O paciente deverá permanecer em relação de topo a topo dos incisivos, desde a instalação do APM até o momento da sua remoção. Existe também a ativação gradual, mas acarretará um tempo maior de uso do aparelho. Esta ativação é implementada em pacientes que não toleram a ativação de topo dos incisivos, ou em pacientes com baixo limiar de tolerância a dor (Rosa, 2019).

No caso de quebras de braquetes e movimentação indesejada de dentes, Rosa (2019) afirma que devemos manter o uso do APM sem removê-lo, reposicionando as peças de forma passiva, para não descontinuarmos o uso do APM, o que aumentaria o tempo de utilização. E ainda é aconselhável realizar radiografias periapicais de controle nos incisivos a cada 4-6 meses, para verificar a ocorrência de reabsorção radicular.

### 3 DISCUSSÃO

Alves et al, em 2006, realizaram um estudo com 43 jovens, utilizando 86 teleradiografias laterais. Os autores dividiram esses jovens em três grupos. O grupo I era composto por 12 jovens que foram tratados com o aparelho de Herbst, o grupo II denominado grupo APM, era composto por 15 jovens e o grupo III que foi denominado grupo controle, composto por 16 indivíduos que não receberam nenhum tipo de tratamento durante um período de 10 meses. Neste estudo foi possível concluir que o aparelho Herbst provocou um aumento do comprimento mandibular, uma inclinação vestibular dos incisivos inferiores e apresentou o lábio superior mais retruído.

Nos estudos de Aidar et al, em 2009, sobre a avaliação longitudinal da ATM, em um paciente que foi tratado com aparelho ortodôntico fixo, associado ao aparelho de Herbst, foi possível concluir que, no paciente avaliado, não foram observados, em uma avaliação a curto prazo, efeitos adversos nas posições dos côndilos e discos articulares das ATMs.

Ainda em outro estudo de Aidar et al, em 2011, sobre um acompanhamento de um paciente que fez uso do aparelho de Herbst, e sua eficácia ao longo de 10 anos após a conclusão do tratamento, pode constatar que após tantos anos, o paciente apresentou estabilidade nos resultados obtidos.

Cardoso et al, 2010, analisaram um caso clínico de uma paciente na dentição mista, que realizou um tratamento ortopédico-ortodôntico de duas fases. Na primeira fase houve expansão da maxila associada ao avanço mandibular com o Herbst, e logo em seguida a instalação da aparatologia fixa. Após a finalização do tratamento, conclui-se que houve melhora significativa no perfil facial e dentário da paciente.

Alvares et al, em 2013, realizaram um estudo em 16 pacientes após o pico de crescimento, que usaram o aparelho de Herbst. A amostra incluiu 32 radiografias de norma lateral de antes e depois do tratamento ortodôntico, e 16 modelos de gesso obtidos ao início do tratamento. Com base dessas informações, foi possível identificar que: o componente maxilar não foi influenciado pelo tratamento com o aparelho de Herbst; o comprimento efetivo da mandíbula (Co-Gn), apresentou um aumento estatisticamente significativo; não houve melhora na relação maxilo-mandibular, os incisivos inferiores apresentaram inclinação para vestibular e protrusão

estatisticamente significativa, concluindo que a terapia com o aparelho de Herbst em pacientes na fase pós pico de crescimento são da natureza predominantemente dentoalveolar.

Rodrigues e Rodrigues, 2014, acompanharam um caso clínico de uma paciente de 19 anos, em que na sua queixa principal, relatava um “sorriso torto”. A terapêutica aplicada foi em duas fases. Na primeira etapa foi realizada a protração da mandíbula, e na segunda etapa finalizou com o uso de elásticos de classe II bilateral de forma contínua. Ao final dos 24 meses de tratamento, o aparelho foi removido. A inclinação do plano frontal da maxila foi corrigida e esse resultado mostrou estável após cinco anos de conclusão do tratamento.

Em Araraquara, um outro estudo para avaliar alterações do osso alveolar, em 23 pacientes, que usaram o aparelho de Herbst, por um período de oito meses, com um avanço mandibular único até a relação de topo dos incisivos, foi possível concluir que houve uma associação entre o aparelho de Herbst e a perda óssea alveolar no lado vestibular dos incisivos inferiores, no entanto, essa alteração da espessura óssea foi mínima e clinicamente irrelevante (Schwartz et al, 2016).

Thiesen em 2019, relatou um caso de uma paciente de 13 anos, que foi submetida a um tratamento com o aparelho de Herbst e aparatologia fixa. O resultado obtido foi que no aspecto facial houve melhora no perfil, com obtenção de selamento labial passivo e sorriso harmonioso. No aspecto dentário, obteve a chave molar de classe I em ambos os lados. Esse estudo foi acompanhado em cinco após a finalização do tratamento, em que mostrou estabilidade.

Neves e Itaborahy, em 2009, relataram um caso clínico de uma paciente de 33 anos, em que a queixa principal era a estética dentária. A paciente apresentava um perfil dolicocefálico, com um aumento da altura facial anteroinferior e dificuldade no selamento labial. Na análise cefalométrica, verificava um crescimento vertical e um relacionamento deficiente entre as bases ósseas, devido ao retrognatismo mandibular, caracterizando uma classe II esquelética. Os incisivos superiores estavam protruídos e os inferiores lingualizados. O APM foi utilizado por oito meses, com a correção da relação de caninos, da linha média, da mordida aberta e da mordida cruzada, pois o módulo promove expansão lateral. Após a finalização do tratamento, 34 meses, os objetivos do tratamento com o APM foram obtidos.

Pereira e Bastos em 2010, avaliaram dois casos clínicos em que ambas as pacientes, apresentava a ausência de um dos primeiros molares inferiores, e optaram pelo tratamento com o APM unilateral, com a finalidade de ancoragem para a mesialização dos molares inferiores. Em ambos os casos, foi possível resultar em uma oclusão equilibrada no final do tratamento.

Prieto e Prieto, em 2011, realizaram um tratamento em um paciente de 14 anos, utilizando ortodontia lingual e um APM modificado. A queixa principal do paciente era um apinhamento superior. A análise facial mostrou uma face padrão II, com perfil convexo e convergência dos eixos horizontais de crescimento. O ângulo nasolabial encontrava aberto e o lábio inferior apresentava invertido. Apresentava classe II mandibular de grande proporção, atresia maxilar e dentes girovertidos. A análise cefalométrica, constatou classe II esquelética com retrognatismo mandibular. O plano de tratamento proposto foi a correção da classe II com o Aparelho de protração mandibular (APM) modificado e aparelho lingual. O APM modificado utilizado era um segmento bilateral de fio 0,9 mm soldado nas bandas dos primeiros molares inferiores e estendido até a região distal dos caninos. Entre os primeiros molares e caninos, foram realizados os helicoides para o apoio da haste mandibular do APM, e depois o fio retornava para a distal, em direção às faces oclusais dos segundos pré-molares inferiores, onde eram finalizados. Ao final do tratamento, através de análise cefalométrica, observaram alterações expressivas, pois identificou um avanço esquelético real da mandíbula.

Ainda em 2011, Diógenes et al, avaliaram cefalometricamente as alterações tegumentares e dentoalveolares em jovens brasileiros portadores de má oclusão de classe II, divisão 1, tratados com APM associado à ortodontia corretiva fixa. A amostra constituiu de 28 pacientes, com idade média de 13,06 anos, tratados por um período médio de 14,43 meses. As alterações foram medidas em 56 cefalogramas específicos, obtidos das telerradiografias laterais feitas antes e após o tratamento.

Nos resultados os autores mostraram mudanças dentoalveolares de grande magnitude, provocando assim, mudanças favoráveis no tecido mole. Observaram ainda, que as variáveis idade, tipo de APM e técnica influenciaram no tratamento, concluindo que o APM mostrou uma alternativa eficaz para o tratamento

da classe II, divisão 1, propiciando alterações dentoalveolares e tegumentares com resultados clínicos satisfatórios.

Furquim et al, em 2018, realizaram um estudo sobre a comparação dos efeitos esqueléticos, dentários e em tecidos moles do APM, em pacientes adolescentes e adultos com má oclusão de classe II. A amostra constituiu de telerradiografias iniciais e finais de 39 indivíduos com classe II, tratados com APM e aparelho fixo. Foram divididos em dois grupos, sendo que o grupo 1, com 23 indivíduos com idade média entre 11 e 75 anos e o grupo 2 com 16 pacientes com idade média entre 22 e 41 anos.

Os resultados obtidos pelos autores foram que os adultos apresentaram quantidades menos significativas de alterações esqueléticas, dentoalveolares e de tecidos moles do que os adolescentes. O grupo de adultos apresentou maior proclinação dos incisivos inferiores no estágio pós tratamento, concluindo que pacientes adultos tratados com o APM apresentam quantidades menos significativas de alterações esqueléticas, dentoalveolares e de tecidos moles do que os adolescentes.

Em outro estudo, com dois pacientes, Rosa, em 2019, realizou o tratamento de ambos com o aparelho fixo e o APM. No primeiro caso, um adolescente de 11 anos, que se queixava do apinhamento dentário e da estética do seu sorriso. Constatou que o paciente apresentava deficiência mandibular, classe II divisão 1, overjet acentuado, sobre mordida aumentada, desvio das linhas médias dentárias, e apinhamento anterossuperior e inferior. Após 8 meses consecutivos de uso do APM, os resultados desejados foram obtidos e foi iniciada a etapa de finalização.

No segundo caso, Rosa (2019) tratou um paciente com 23 anos, queixava-se de apinhamento dentário, descontentamento com a estética do sorriso, e a perda de diversos elementos dentários. Analisando o paciente, identificou que apresentava padrão II, classe II com divisão 1, múltiplas perdas dentárias, overjet aumentado e sobremordida exagerada, desvio das linhas médias, apinhamento anterossuperior severo. O protocolo adotado de tratamento foi o uso de aparelho ortodôntico associado ao APM. Apesar de limitado, após a conclusão do tratamento, foi possível estabelecer resultado satisfatórios, corrigindo os problemas apresentados.

Em um estudo, com o objetivo de avaliar cefalometricamente os efeitos dentários e esqueléticos provocados pelos aparelhos APM e Jasper Jumper, em uma amostra de 34 pacientes de ambos os gêneros, com idade média de 11 anos e 8 meses, foi observado que o grupo tratado com o APM, houve uma diferença significativa da grandeza cefalométrica IMPA, entre o período inicial e o final, provocando uma inclinação vestibular dos incisivos inferiores (KAMACHE et al, 2006).

Em uma pesquisa, para avaliar os efeitos do APM, em uma amostra de 46 indivíduos, com idades variando de 12 a 36 anos, foi possível observar, através de telerradiografias, que os pacientes tratados com o aparelho de protração mandibular, teve um aumento significativamente maior da relação maxilomandibular e uma diminuição significativa da convexidade facial e uma inclinação dos incisivos inferiores para vestibular (HENRIQUES, 2017).

#### 4 CONCLUSÃO

Com base em todas essas informações, foi possível concluir que, Herbst, Jasper Jumper e APM, apresentam resultados positivos quanto ao seu uso. Pacientes tratados com estes dispositivos, atingem seus objetivos, favorecendo um plano de tratamento simples e muito eficaz.

Herbst, um dos pioneiros nessa técnica, e o Jasper Jumper, auxiliaram por anos os ortodontistas brasileiros em seus casos, mas as dificuldades de importação e o alto custo, estimularam Coelho Filho a idealizar o APM.

O APM por se tratar de um aparelho brasileiro, e de fácil confecção e de custo acessível, vem ganhando força ao longo dos anos, proporcionando aos ortodontistas, meios para melhor tratar a má oclusão de classe II, com retrusão mandibular.

Portanto, o tratamento de retrusão mandibular com os propulsores mandibulares, é simples e satisfatório, tornando a prática ortodôntica mais eficaz.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, L. A. A., DOMINGUEZ, G. C., YANASHITA, H. K., ZANATTA, E. C., ABRAHÃO, M. Avaliação longitudinal das ATMs com ressonância magnética em adolescente tratado com aparelho de Herbst e ortodontia fixa. **Rev. Clin. Orthodont. Dental Press**, Maringá, v.n.n.s. Out/Nov, 2009.

AIDAR, L. A. A., DOMINGUEZ, G. C., YANASHITA, H. K., ZANATTA, E. C., ABRAHÃO, M. Adolescente tratado com aparelho de Herbst e ortodontia fixa: implicações clínicas e de IRMs das ATMs após 10 anos de acompanhamento. **Rev Clin Orthod. Dental Press**, Ago/Set, 2011. 10(4). 44.56.

ALMEIDA, M. E. C.; VEDOVELLO FILHO, M.; VEDOVELLO, S. A. S.; LUCATTO, A.; TORREZAN, A. T. Prevalência de má oclusão em escolares da rede estadual do município de Manaus, AM. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v.55, n.4, p. 389-394, out./dez. 2007.

ALMEIDA, M. R.; PEREIRA, A. L. P.; ALMEIDA, R. R.; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; SILVA FILHO, O. G. Prevalência de má oclusão em crianças de 7 a 12 anos de idade. **Dental Press J Orthod**. 2011 July-Aug;16(4):123-31.

ALVARES, J. C. C., CANÇADO, R. H., VALARELLI, F. P., FREITAS, K. M. S., ANGHEBEN, C. Z. Tratamento da má oclusão de classe II com o aparelho de Herbst em pacientes na fase pós-pico de crescimento. **Dental Press J Orthod**. 2013. Sept-Oct. 18 (5); 38-45.

ALVES, P. F. R., OLIVEIRA, A. G., SILVEIRA, C. A., OLIVEIRA, J. N., JUNIOR, J. N. O., FILHO, C. M. C. Estudo comparativo dos efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, promovidos pelo tratamento da má oclusão classe II mandibular com o aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular. **Rev Clin Ortodon Dental Press**, Maringá. V.5, n.1. Fev-Mar, 2006.

ARASHIRO, C.; VENTURA, M. L. S.; MADA, E. Y.; UENSHI, P. T.; BARBOSA, J. A.; BONECKER, M. J. S. Prevalência de maloclusão em escolares do município de Campinas, São Paulo. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 57, n.4, p.407-411, out./dez., 2009.

ARAUJO, E. M., MATOSO, R. M., DIÓGENES, A. M. N., LIMA, K. C. 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 May-June;16(3):113-24.



BARTH, F. A., CARDOSO, M. A., ALMEIDA-PEDRIN, R. R., VALARELLI, D. P., CONTI, A. C. C. F. Protocolo de tratamento com Forsus em paciente adulto Classe II por deficiência mandibular: relato de caso. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2018 Fev-Mar;17(1):49-61.

BASTOS, M. Instalação do APM IV passo a passo. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2019 Jun-Jul;18(3):56-67.

BITTENCOURT, M. A. V.; MACHADO, A. W. Prevalência de má oclusão em crianças entre 6 e 10 anos – um panorama brasileiro. **Dental Press Orthod**, 2010, nov./dez.; 15(6): 113-22.

BRITO, D. B. A., HENRIQUES, J. F. C., JANSON, G., FIEDLER, C. F. Efeitos do tratamento da má oclusão de classe II divisão 1 com três tipos de aparelhos funcionais fixos. **Rev Dental Press J Orthod**, 2019. Sept/Oct: 24(5): 30-9.

BRYK, C.; WHITE, L. W. The geometry of Class II correction with extractions. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 35, no. 9, p. 570-579, Sept. 2001.

CAPELOZZA FILHO L., GONÇALVES, A. L. C. A., LEAL, L. M. P., SIQUEIRA, D. F., CASTRO, R. C. F. R., CARDOSO, M. A. Aparelho de protração mandibular Forsus no tratamento das más oclusões do Padrão II: relato de caso clínico. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2012 fev-mar;11(1):79-91.

CAPISTRANO, A.; XEREZ, J. E.; TAVARES, S.; BORBA, D.; PEDRIN, R. R. A. APM/FLF no tratamento da Classe II em adulto: 8 anos de acompanhamento. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2018 Abr-Maio;17(2):58-71

CARDOSO, M. A.; NA, T. L.; FILHO, O. G. S.; CAPELOZZA, L. Tratamento da má oclusão do Padrão II, protrusão de maxila, com o aparelho Herbst. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, out./nov., 2010, vol.9, p60-74. 15 p.

COELHO FILHO, C. M. O Aparelho de Protração Mandibular IV. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.7, n.2, p.49-60, mar./abr., 2002.

COELHO FILHO C. M. Após 20 anos de utilização do Aparelho de Protração Mandibular, quais suas observações sobre a eficiência clínica do mesmo? Qual seu mecanismo de ação? Você tem um protocolo específico para utilização com o APM?. **Rev. Clin Ortod Dental Press**, Maringá. V.8, n. 3, jun-jul. 2009.

COPE, J. B.; BUSCHANG, P. H.; COPE, D. D.; PARKER, J.; BLACKWOOD, H. O. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthod*, 1994; 64(2): 113-22.

DIÓGENES, A.M.N., MATOSO, R.M., ARAÚJO, E.M., LIMA, K.C., SOUSA, R.L.S. Avaliação cefalométrica dos resultados do aparelho de protração mandibular (APM) associado ao aparelho fixo em relação às estruturas dentoalveolares e tegumentares em pacientes portadores de má oclusão de classe II, 1ª divisão. **Dental Press J Orthod**, 2011. Nov-Dez; 16(6): 52-62.

ERDOGAR, E.; ERDOGAR, E. Asymmetric application of the Jasper Jumper in the correction of midline discrepancies. **J Clin Orthod**, 1998, mar; 32(3): 170-80.

FERREIRA, J.T.L., LIMA M.R.F., PIZZOLATO, L.Z. Relação da má oclusão de classe II de Angle com hábitos bucais deletérios. **Dental Press J Orthod**, 2012. Nov-Dez; 17(6): 111-7.

FURQUIM BD, JANSON G, COPE LCC, FREITAS KMS, HENRIQUES JFC. Comparatative effects of the mandibular protraction Amppliance in adolescents and adults. **Dental Press J Orthod**. 2018. May-June; 23 (3); 63-72.

HENRIQUES, R. P., JANSON, G., HENRIQUES, J. F. C., FREITAS, M. R., FREITAS, K. M. S. Efeitos do aparelho Jasper Jumper no tratamento da má oclusão de classe II. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, 82, Maringá, v.14, n.6.p.82 – 96, Nov/Dez, 2009.

HENRIQUES, R. P. Efeitos dentoalveolares do aparelho de protração mandibular (APM) no tratamento da má oclusão de classe II divisão 1a. **Revista Faipe**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 6-28, june 2017.

JANSON, G. et al. Class II treatment success rate in 2- and 4-premolar extraction protocols. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 125, no. 4, p. 472-479, Apr. 2004.

JANSON, G.; BARROS, S. E. C.; SIMÃO, T. M.; FREITAS, M. R. Variáveis relevantes no tratamento da má oclusão de classe II. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.4, p.149-157, jul./ago. 2009.

JASPER, J. J.; McNAMARA JR, J. A. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 1995, dec; 108 (6): 641-50.

KAMACHE, N.G., IANI, T.M.S., OLIVEIRA, A.G., JUNIOR, G.O., OLIVEIRA, J.N., JUNIOR, J.N.O. Estudo cefalométrico comparativo dos efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos APM3 (Aparelho de Protração Mandibular) e Jasper Jumper nas fases inicial e imediatamente após avanço mandibular. **R Dental Press Orton Ortop Facial**, Maringá. V.11, n.4, p.53-65, jul-ago. 2006.

MORO, A., BORGES, S. W., SPADA, P. P., MORAIS, N. D., CORRER, G. M., JUNIOR, C. M. C., CEVIDANES, L. H. S. Vinte anos de experiência clínica com propulsores mandibulares fixos. **Dental Press J Orthod**, 2018. Mar-Apr; 23 (2); 87-109.

NEVES, M.; ITABORAHY, W. Tratamento compensatório da má oclusão de classe II com o aparelho de protração mandíbulas (APM): relato de caso. **Rev. Clin Ortop Dental Press**, Maringá, V8, N.4, Ago-Set. 2009.

OLIVEIRA JUNIOR, J. N., ALMEIDA, R. R., HENRIQUES, J. F. C., OLIVEIRA, J. N., ALMEIDA, M. R. Tratamento de má oclusão de classe II, divisão 1 com falha de desenvolvimento mandibular utilizando o aparelho Jasper Jumper: Revisão de Literatura e Relato de um caso clínico. **Rev Clin Ortop Dental Press**, Maringá. V.1, n.2, p.69-77. Abr-Maio. 2002.

OLIVEIRA JUNIOR, J. N., ALMEIDA, R. R. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da classe II, divisão 1, de Angle. **R Dental Press Orton Ortop Facial**, 50, Maringá, v.9, n.2, p.50-68, Mar/Abr, 2004.

PEREIRA, G. O.; BASTOS, M. O. Aparelho de protração mandibular assimétrico como ancoragem para mesialização de molares inferiores. **Rev. Clin Ortop Dental Press**, 2010. Out-Nov; 9 (5); 77-83.

PICCOLI, V. D.; GUEDES, F. P.; RHODEN, F. K.; CARDOSO, M. A.; CAPELOZZA FILHO, L. Tratamento compensatório das más oclusões do Padrão II deficiência mandibular: relato de caso. **Rev Clín Ortop Dental Press**. 2019, Abr-Maio;18(2):94-108.

PRIETO M. G. L.; PRIETO L. T. Aparelho de Protração mandibular: uma abordagem em ortodontia língua. **Rev. Clin Ortop Dental Press**, 2011. Out-Nov; 10 (5); 50-61.

QUAGLIO, C; L.; HENRIQUES, R. P.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R. Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar – Tratamento com disjuntos tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. **R Dental Press Orton Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.5, p.118-128, set./out., 2009.

REIS, S. A. B.; CAPELOZZA FILHO, L.; MANDETTA, S. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em brasileiros, adultos, leucodermas, caracterizados pela normalidade do perfil facial. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar**, 7(5): 17-25, set-out, 2002.

RODRIGUES, M.; RODRIGUES, L. R. Tratamento da má oclusão de classe II com assimetria do plano frontal da maxila, feito com aparelho de Herbst e mecânica de elásticos de classe II. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2014 jun-jul;13(3):48-6

ROSA, W. G. N. Protocolo de utilização do aparelho de protração mandibular: dicas de um melhor desempenho clínico. **Rev Clin Ortod Dental Press**, 2019. Ago-Set 18 (4) 48-68.

SILVA FILHO, O. G.; AIELLO, C. A.; FONTES, M. V. Aparelho de Herbst: Protocolos de tratamento precoce e tardio. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.10, n.1, p.30-45, jan./fev., 2005.

SHIMIZU, R. H., AMBROSIO, A. R., SHIMIZU, I. A., GODOY-BEZERRA, J., RIBEIRO, J. S., STASZAK, K. R. Princípios biomecânicos do aparelho extrabucal. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 9, n. 6, p. 122-156, nov./dez. 2004.

SCHWARTZ, J. P., RAVELI, P. B., SCHWARTZ/FILHO, H. O., RAVELI, D. B. Alterações no osso alveolar de suporte induzidas pelo aparelho de Herbst: uma avaliação tomográfica. **Dental Press J Orthod**, 2016. Mar/Abr. 21(2) - 95-101.

SILVA FILHO, Omar Gabriel da; FREITAS, S F; CAVASSAN, Arlete de Oliveira. Prevalência de oclusão normal e má-oclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: relação sagital. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. abr./ju 1990, p. 130-137, 1990.

SOUZA, C. C.; COURA, P. E.; COURA, L. C.; OLIVEIRA, S. S. Prevalência de maloclusão de classe I, II e III de Angle em um curso de especialização em ortodontia da cidade de Anapólis. **Sci Invest Dent**, 2016; 21(1): 29-33.

THIESEN G. Tratamento da classe II com aparelho Herbst seguido de Ortodontia Corretiva: acompanhamento de 5 anos pós-tratamento. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2019 Dez-2020 Jan;18(6):127-40.

URSI, W., DALI, R. C. X. S. O aparelho Jasper Jumper como ancoragem para mesialização dos molares inferiores. **R Clin Ortodon Dental Press**, Maringá, v.2, n.5, p.75-87. Out/Nov, 2003.

VILLELA, H. M. Tratamento da classe II divisão 1 em paciente hiperdivergente e com retrognatismo mandibular: propulsor mandibular associado a miniparafusos – parte 1. **Rev Dental Press Publishing| Clin Orthod**. 2020. Aug-Sept. 19 (4); 34-44.

WEILAND, F. J.; BANTLEON, H. P. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance – a preliminar report. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 1995, oct; 108 (4): 341-50.