

# APARELHO DE HERBST: mecanismo estimulante ao crescimento mandibular ou apenas modificador dentoalveolar?

Gilberto Flávio Lourenço de Araújo<sup>1</sup>  
Hugo Geraldo Perdigão e Vieira<sup>2</sup>  
Valerio Tome Junior<sup>3</sup>  
Diogo Machado Lins da Silveira<sup>4</sup>

## RESUMO

Há uma desconfiança no que diz respeito à influência dos aparelhos reposicionadores mandibulares, principalmente no tocante ao seu modo efetivo de ação. Se há verdadeiramente crescimento da mandíbula ou apenas o deslocamento anterior do maxilar inferior por modificação dentoalveolar. Além do mais questiona-se a duração do efeito que tais aparelhos promovem. O propósito desse artigo é fazer uma revisão bibliográfica para esclarecer tais dúvidas tendo como referência o Aparelho de Herbst.

**Palavras-chave:** Aparelho Herbst. Má oclusão de Angle Classe II. Mandíbula.

## ABSTRACT

There is a mistrust regarding the influence of mandibular repositioning devices, especially regarding their effective mode of action. If there is truly growth of the mandible or just the anterior displacement of the lower jaw by dentoalveolar modification. In addition, the duration of the effect promoted by such devices is questioned. The purpose of this article is to make a bibliographical review to clarify such doubts with reference to the Herbst Appliance.

**Key words:** Herbst appliance. Angle Class II malocclusion. Mandibular.

## 1 UM BREVE HISTÓRICO

O aparelho de Herbst foi o primeiro aparelho funcional fixo descrito para correção de má oclusão de classe II, e também o primeiro descrito para essa correção em pacientes adultos.

---

<sup>1</sup> Graduação pela Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares/MG.

<sup>2</sup> Graduado em Odontologia pela Universidade Vale do Rio Doce - MG (1991); Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial pela Universidade Iguazu/RJ (2000); Especialista em Odontologia do Trabalho pelo Conselho Regional de Odontologia/MG (2003); Mestre em Odontologia pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic/SP (2007).

<sup>3</sup> Pós-graduação pelo Centro de Especialização e Treinamento de Odontologia (CETRO), Belo Horizonte/MG.

<sup>4</sup> Especialização pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, Escola Mineira de Odontologia, BH/MG.

Em 1909, Emil Herbst apresentou aparelho desenvolvido para tratamento de classe II de Angle baseado nas ideias de “avanço mandibular” de Kigsley (1887). Pouco foi publicado sobre este aparelho naquela época e coube a Hans Pancherz (1979) reintroduzir este dispositivo denominado de Aparelho de Herbst na comunidade ortodôntica.

## 2 O APARELHO DE HERBST

O aparelho Herbst consiste num aparelho 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).

A utilização de uma ancoragem pesada tem pretensões de transformar a ação do mecanismo telescópico em resposta ortopédica (remodelação da ATM e aumento no comprimento mandibular) e neutralizar a força de reação. Neste contexto, o planejamento da ancoragem retoma o propósito de minimizar o efeito ortodôntico em benefício do ganho ortopédico quando da adaptação do mecanismo telescópico bilateral responsável pelo avanço mandibular contínuo.

Esse artigo se baseia em experimento realizado com o Aparelho de Herbst modificado por Raveli.

Em 2003, Raveli et al.<sup>13</sup> propuseram a utilização do aparelho Herbst *splint* metálico, confeccionado de cromo-cobalto. Esse sistema difere do *splint* original nos seguintes aspectos: na estrutura metálica superior, foi incorporada uma espessa barra de conexão transpalatina e, na estrutura inferior, a conexão lingual passou a abranger um terço inferior dos incisivos inferiores e parte da mucosa, no intuito de distribuir melhor a força e reforçar a ancoragem.

Esse sistema apresenta a vantagem de não utilizar bandas ou coroas, o que o torna mais resistente, além da instalação simples, tempo de cadeira reduzido, fácil remoção e mais higiênico.

No arco superior o sistema de ancoragem utilizado na arcada superior foi um *splint* metálico modificado por Raveli (Figura 1), envolvendo os dentes permanentes superiores: primeiros e segundos pré-molares, primeiros e segundos molares. Os elementos dentários foram conectados através dessa estrutura totalmente fundida.

Para cimentação da estrutura superior, foi utilizado cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (3MUNITEK).



Figura 1- Ancoragem superior, *splint* metálico. Modificado por Raveli.

O sistema de ancoragem utilizado na arcada inferior foi um *splint* metálico (Figura 2), envolvendo os dentes inferiores: primeiros e segundos pré-molares, primeiros e segundos molares permanentes inferiores. Os elementos dentários foram conectados através dessa estrutura totalmente fundida. Para cimentação da estrutura inferior, foi utilizado cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (3M UNITEK).



Figura 2 - Ancoragem inferior, *splint* metálico. Modificado por Raveli.

O mecanismo telescópico utilizado (Flip-Lock – Tip Orthodontics), foi constituído pelos seguintes acessórios:

- a) Tubo – Determina a quantidade de avanço mandibular (Figura 5).
- b) Pistão – Adaptado ao comprimento do tubo (Figura 6).
- c) Conectores – Apresentam um formato esférico. São soldados ao metal, dos 1º molares permanentes superiores e na região dos 1º pré-molares inferiores (figuras 5 e 6).

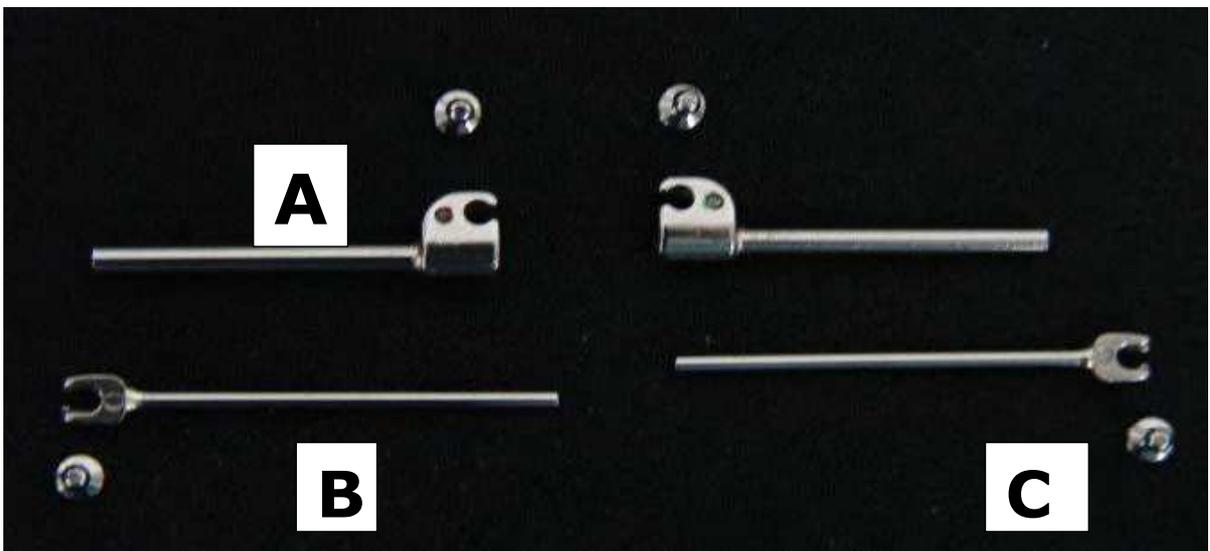


Figura 3 - Componentes do mecanismo Telescópico do Herbst: (a) tubo, (b) pistão e (c) conector ou pivô.

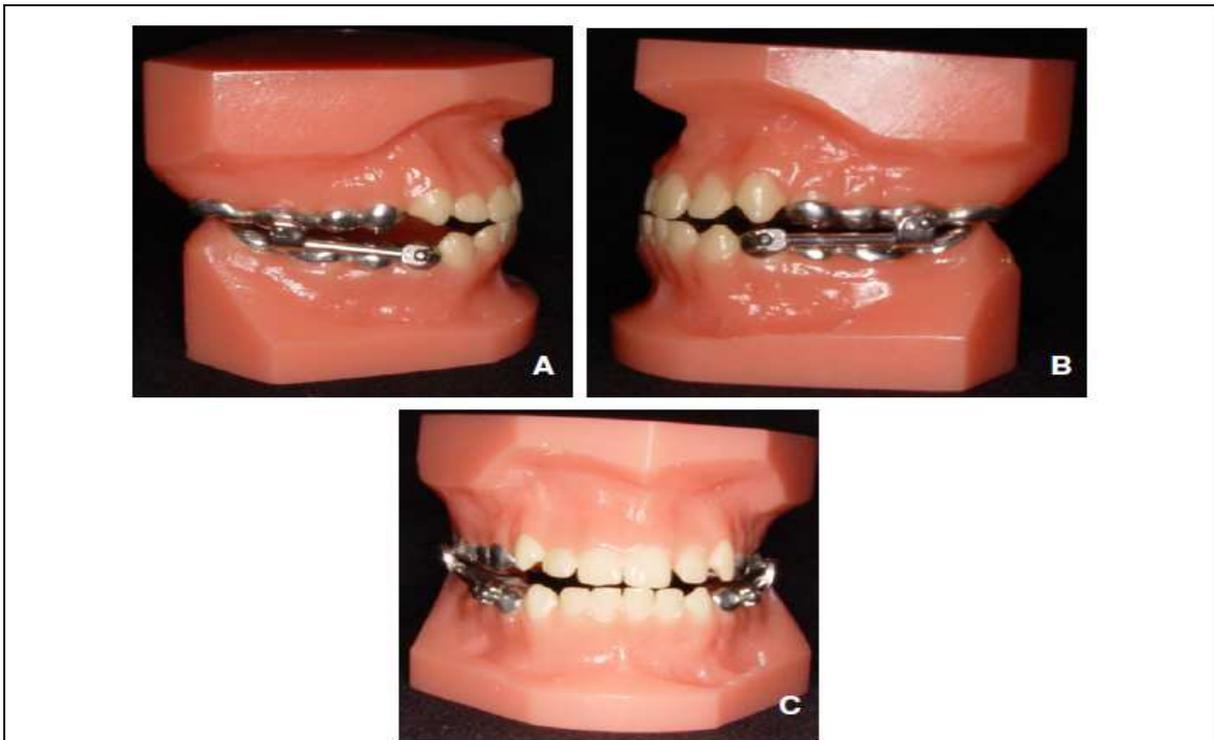


Figura 4 - Avanço mandibular com o aparelho de Herbst. (A) Vista lateral direita. (B) Lateral esquerda. (C) Frente.

### 3 A EFICÁCIA DO TRATAMENTO: QUANDO TRATAR?

A morfologia da má oclusão, a gravidade do problema, o estágio do desenvolvimento oclusal, a idade e a cooperação do paciente, a formação profissional e, finalmente, a própria expectativa do paciente e familiares no tocante aos resultados do tratamento permeiam o planejamento da estratégia de ação.

Cerca de 70% das más oclusões Classe II apresentam deficiência mandibular<sup>6</sup>. De um modo geral pode-se resumir em dois os inúmeros protocolos de tratamento para a má oclusão de Classe II, considerando-se a época de tratamento. O tratamento precoce, em duas fases, e o tratamento tardio, em uma única fase.

O protocolo de tratamento precoce abarca uma fase ortopédica inicial que explora a possibilidade de remodelação esquelética, e uma fase ortodôntica de finalização na dentadura permanente. É necessário sublinhar que essas fases terapêuticas são separadas entre si por um hiato de tempo, onde a contenção do efeito induzido pela fase ortopédica se faz necessária para garantir a permanência da relação sagital alcançada.

O protocolo de tratamento tardio adia a abordagem terapêutica para o segundo período transitório da dentadura mista, após a irrupção completa dos primeiros pré-molares superiores e inferiores ou até mesmo para a dentadura permanente; porém em fase de crescimento.

O tratamento tardio pode ser iniciado na maturidade oclusal, porém obrigatoriamente antes da maturidade esquelética. À semelhança do tratamento precoce, o tratamento tardio também inclui as duas fases terapêuticas, ortopédica e ortodôntica; a diferença é que não existe um hiato de tempo entre elas, elas continuam imediatamente.

Há ainda um crescente ceticismo quando se trata de resultados concretos em pacientes adultos. Nesse caso, o aparelho de Herbst é instalado durante o tratamento ortodôntico em fase avançada.

#### **4 APARELHO DE HERBST: MECANISMO DE AÇÃO**

A indiscutível superioridade do aparelho Herbst em relação aos aparelhos removíveis da Ortopedia Funcional dos Maxilares reside no fato de ser fixo e, conseqüentemente, desencadear o avanço contínuo da mandíbula. Por isto, nenhum outro dispositivo dito ortopédico supera o aparelho Herbst no que se refere a tirar da mandíbula seu potencial máximo de crescimento induzido. As imagens da ATM, quer por ressonância eletromagnética, radiografias convencionais ou histologia, dão demonstração cabal do potencial de remodelação da ATM frente ao deslocamento contínuo do côndilo em direção à eminência articular. As pesquisas justificam o reposicionamento do côndilo dentro da fossa articular pelo crescimento condilar e pela remodelação da fossa articular<sup>15,16</sup>. Isso não parece ser pura contaminação pelo entusiasmo que o aparelho fixo tem despertado em países que tradicionalmente cultivam aparelhos ortopédicos funcionais removíveis.

No que se refere aos efeitos ortopédicos, os conceitos correntes admitem, além da remodelação da ATM, aumento no comprimento mandibular e redução no comprimento maxilar<sup>14 11</sup>. O fato é que, como conseqüência do avanço contínuo da mandíbula, o aparelho Herbst aponta melhora oclusal, porém de impacto facial imprevisível e, muito provavelmente, determinado pelo padrão de crescimento mandibular. Assim como os aparelhos de avanço mandibular intermitente<sup>1, 8, 7, 5</sup>, além de potencializar o crescimento mandibular, o aparelho de Herbst induz as nem

sempre bem-vindas alterações ortodônticas, que podem alcançar mais de 50% do efeito total do aparelho<sup>11</sup>. As alterações ortodônticas podem ser consideradas “perda de ancoragem” e incluem: distalização e intrusão dos molares superiores<sup>4, 10, 9, 12</sup>, verticalização dos incisivos superiores, vestibularização dos incisivos inferiores e extrusão e mesialização dos molares inferiores<sup>2</sup>. Pancherz<sup>9</sup> menciona que mais de 40% da correção obtida com o aparelho Herbst pode ser atribuída ao reposicionamento posterior dos dentes posteriores superiores.

## **5 O APARELHO DE HERBST: EFICÁCIA ESQUELÉTICA OU DENTOALVEOLAR?**

Há estudos retrospectivos com o objetivo de avaliar, cefalometricamente, os efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst em pacientes para a correção da má oclusão de classe II.

O presente estudo, prospectivo, foi composto de 12 indivíduos, brasileiros, leucodermas, com má oclusão Classe II divisão 1, sendo 07 do gênero feminino e 05 do gênero masculino, com idade cronológica de 13 a 17 anos (idade média inicial de 15,51 anos e idade média final de 16,18 anos) (Tabela 1). A amostra foi selecionada nos exames de triagem de pacientes que procuraram o tratamento ortodôntico, no Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Araraquara – SP.

A amostra foi constituída por 12 indivíduos, sendo 07 do gênero feminino e 05 do gênero masculino, com idade cronológica média inicial de 15 anos e 6 meses, selecionados nas triagens do Departamento de Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Araraquara – SP. Um aspecto metodológico cuidadosamente considerado foi a obtenção de um número equilibrado de indivíduos entre os gêneros, com características morfológicas semelhantes e mesma idade esquelética.

Todos os pacientes foram tratados com o aparelho Herbst pela mesma profissional, o que reduz a inclusão de variabilidade nos resultados, já que todos seguiram o mesmo protocolo de tratamento. As etapas clínicas envolvem a moldagem superior e inferior, confecção de modelos em gesso especial, enceramento, fundição dos sistemas de ancoragem, em seguida polimento e instalação. Todos os aparelhos foram confeccionados por um mesmo profissional

que se baseou no aparelho original de Herbst splint metálico, adaptado por Raveli. Esse sistema difere do splint original, nos seguintes aspectos: na estrutura metálica superior, foi incorporada uma espessa barra de conexão transpalatina e, na estrutura inferior, a conexão lingual passou a abranger um terço inferior dos incisivos inferiores e parte da mucosa, no intuito de distribuir melhor a força e reforçar a ancoragem.

Para avaliar as alterações nas medidas com relação à forma do avanço mandibular, único ou seqüencial, dividiu-se a amostra em dois grupos. O primeiro grupo composto por 04 indivíduos, os quais apresentavam uma sobressaliência de até 6 mm, foram tratados com avanço único, ou seja, os incisivos na relação de topo-a-topo. O outro grupo composto por 08 pacientes, com sobressaliência maior que 6 mm (média de 10,33 mm) foram tratados com avanço seqüencial, ou seja, inicialmente avançou-se 6 mm e após o terceiro mês de tratamento, novo avanço foi realizado na relação de topo-a-topo.

## **6 DETERMINAÇÃO DO PADRÃO FACIAL II E RELAÇÃO DENTÁRIA CLASSE II**

A análise facial foi um dos critérios para a inclusão de indivíduos na amostra e algumas características ajudaram na determinação do padrão facial Classe II com retrusão mandibular: avaliação morfológica do ângulo nasolabial (reto, agudo e obtuso) e do comprimento da linha mentopescoço. Dessa forma, indivíduos que apresentarem um perfil convexo, ângulo nasolabial reto ou levemente agudo e linha mento-pescoço curta, foram classificados como padrão facial II<sub>2,3</sub> (Figura 5). A relação dentária Classe II divisão 1 foi determinada pela posição sagital dos primeiros molares, caninos e pela sobressaliência (Figura 6).



Figura 5 - (A) Paciente com padrão facial II, deficiência mandibular. (B) Perfil aproximado.

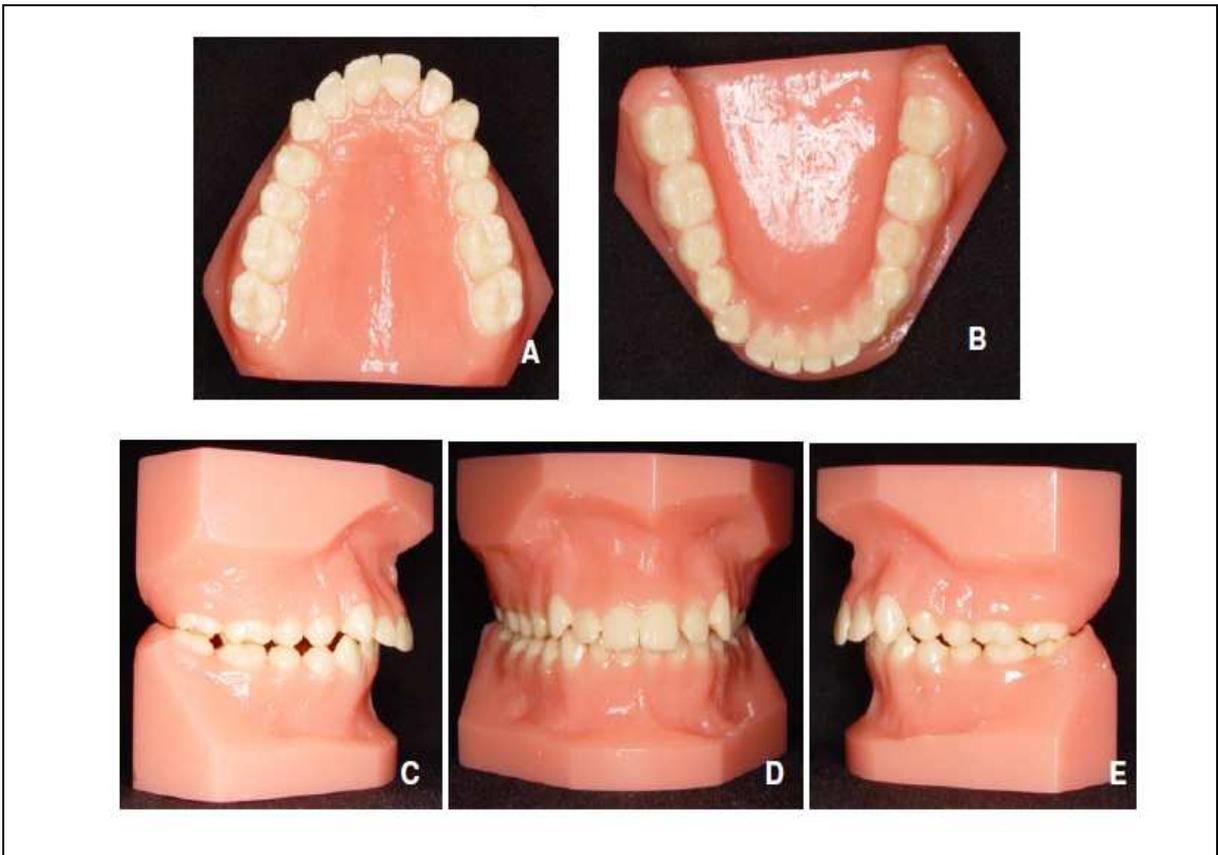


Figura 6-Modelo de estudo inicial (A) Vista oclusal superior. (B) Oclusal inferior. (C) Lateral direita. (D) Frente e (E) Lateral esquerda.

## 7 AS CONCLUSÕES DO ESTUDO APONTARAM OS SEGUINTE RESULTADOS

Em relação às alterações esqueléticas e dentárias dos indivíduos tratados com aparelho Herbst splint metálico, após o surto de crescimento pubertário não foram observadas diferenças significativas na maxila. Houve avanço significativo da mandíbula, retroinclinação e extrusão dos incisivos superiores, vestibularização dos incisivos inferiores, os molares superiores e inferiores mantiveram sua posição dentro da base óssea.

Em relação à quantidade de alterações esqueléticas na maxila e na mandíbula não foram observadas diferenças significativas no comprimento efetivo da maxila, Co-A -0,06 mm; 6.2.2 Houve aumento no comprimento efetivo da mandíbula (CoGn, 3,63 mm) com manutenção da inclinação do plano mandibular, Ocorreu melhora na relação maxilo-mandibular, observada pela redução do ANB de 1,79 mm e AOBO de 5,31 mm. 6.2.4 Houve aumento da altura facial posterior e anterior, de 2,58mm e 3,14 mm respectivamente, sem alterar o padrão facial dos indivíduos.

Em relação à quantidade de alterações dentárias os molares superiores e inferiores mantiveram sua posição dentro da base óssea, -0,04 mm e -1,45 mm, respectivamente.

Houve retroinclinação e extrusão dos incisivos superiores, de 3,23 graus e 0,94 mm, respectivamente, e vestibularização dos incisivos inferiores, de 6,58 graus. Ocorreu redução da sobressaliência e sobremordida de 6,37mm e 4,11 mm, respectivamente.

Em relação à resposta em função do número de avanço não foram observadas diferenças esqueléticas significativas entre os indivíduos tratados com avanço único ou seqüencial. Os incisivos inferiores apresentaram vestibularização e intrusão relativa maior nos indivíduos tratados com avanço único, 11,50 graus e 2,08 mm, do que com avanço seqüencial, 4,13 graus e 0,51mm, de forma significativa.

## REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, M.R.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R.; PINZAN, A. Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª. divisão utilizando os aparelhos de Frankel e Bionator de Balters. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 6, n. 6, p.11-27, nov./dez. 2001.

2. ANTONINI A, Marinelli A, Baroni G, Franchi L, Defraia E. Class II malocclusion with maxillary protrusion from the deciduous through the mixed dentition. **Angle Orthod**. 2004; 75: 980-6.
3. ARNETT G.W., Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning-part II. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**.1993; 103: 395-411.
4. McNAMARA Jr., J. A.; HOWE, R. P.; DISCHINGER, T. G. A comparison of the Herbst and the Frankel appliances in the treatment of class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 98, no. 2, p.134-144, Aug. 1990.
5. McNAMARA Jr., J. A.; HOWE, R. P. Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 94, no. 2, p.142-149, Aug. 1988.
6. McNAMARA Jr., J. A. Components of Class II malocclusion in children 8 - 10 years of age. **Angle Orthod**, Appleton, v. 51, nº. 3, p.177-202, July 1981.
7. McNAMARA Jr., J. A.; BOOKSTEIN, F. L.; SHAUGHNESSY, T.G. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 88, no. 2, p. 91-110, Aug. 1985.
8. MARTINS, J. C. R. **Avaliação cefalométrica comparativa dos resultados da interceptação da má oclusão de Classe II, divisão 1a de Angle, efetuados com o aparelho extrabucal ou com o bionator**.1997. 333 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
9. PANCHERZ, H.; ANEHUS-PANCHERZ, M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 103, nº. 6, p. 510-520, June 1993.
10. PANCHERZ, H. The mechanism of class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 82, no. 2, p.104-113, Aug. 1982
11. PANCHERZ, H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the verte with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 76, nº. 4, p. 423-441, Oct. 1979.
12. PANCHERZ, H.; HANSEN, K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. **Eur J Orthod**, London, v. 8, no. 4, p. 215-228, Nov 1986.
13. RAVELI, D.B., Chiavini PCR, Sampaio LP. Herbst esplintado metálico fundido modificado. *Rev Assoc Paul Especial Ortod*. 2003;1: 48-55.
14. VALANT, J. R.; SINCLAIR, P. M. Treatment effects of Herbst appliance. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 95, nº. 2, p.138-147, Feb. 1989.

15. WOODSIDE, D. G. et al. Primate experiments in malocclusion and bone induction. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 83, nº. 6, p. 460-468, June 1983.

16. WOODSIDE, D. G.; METAXAS, A.; ALTUNA, G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 92, nº. 3, p. 181-198, Sept. 1987.