

## 1 INTRODUÇÃO

O arco utilidade, também conhecido como Arco Básico da mecânica bioprogressiva, foi o precursor em desenho e características para os outros arcos segmentados desempenharem suas funções.

Por ser extremamente simples, a sua versatilidade é comprovada diante todas as possibilidades que ele oferece.

Mostra-se extremamente eficiente para o preparo de ancoragem, para abertura de mordida, destravamento de maloclusões, recuperação e manutenção de espaços nas arcadas dentárias, entre outras possibilidades.

Permite ativações extra e intra-orais e comprovou a possibilidade de intrusão dos dentes anteriores, o que era considerado impossível há algumas décadas atrás, e foi desenvolvido principalmente por conta dos efeitos indesejados das mecânicas extracionistas, onde não era possível a correção do plano oclusal de maneira adequada, dando início à segmentação dos arcos em biomecânica ortodôntica.

## **2 PROPOSIÇÃO**

A proposição desta revisão de literatura é mostrar que, embora a ortodontia ofereça muitas possibilidades de ferramentas em biomecânica, a simplicidade de construção, ativações e resultados clínicos do Arco Utilidade se mostram extremamente eficientes, sendo uma excelente eleição para os tratamentos ortodônticos.



### 3 REVISÃO DA LITERATURA

O Arco Utilidade nasceu a partir da observação de uma acentuação indesejada da curva de Spee na região dos segundos pré molares inferiores nas mecânicas de retração, nos casos com extração. Para evitar os efeitos de intrusão destes dentes na mecânica de retração, os esforços eram empregados de maneira a manter a ancoragem nos quatro incisivos inferiores de alguma forma. A necessidade de fios mais leves levaram a necessidade de *slots* mais estreitos para os bráquetes. Após algumas experiências, observou-se a necessidade de um segundo fio, ou secção de um outro fio para operarem diferentes planos do espaço. Então a utilização de tubos duplos foi iniciada. Na fase inicial do desenvolvimento do Arco Utilidade, ele era somente utilizado para retrações em casos de extrações dentárias e era o método de escolha como aparelho inicial somente em casos de mordidas profundas ou condições de apinhamentos anteriores inferiores<sup>25</sup>

O pensamento dominante de seis décadas atrás era considerar impossível a intrusão dos dentes anteriores para nivelar a curva de Spee<sup>6</sup>.

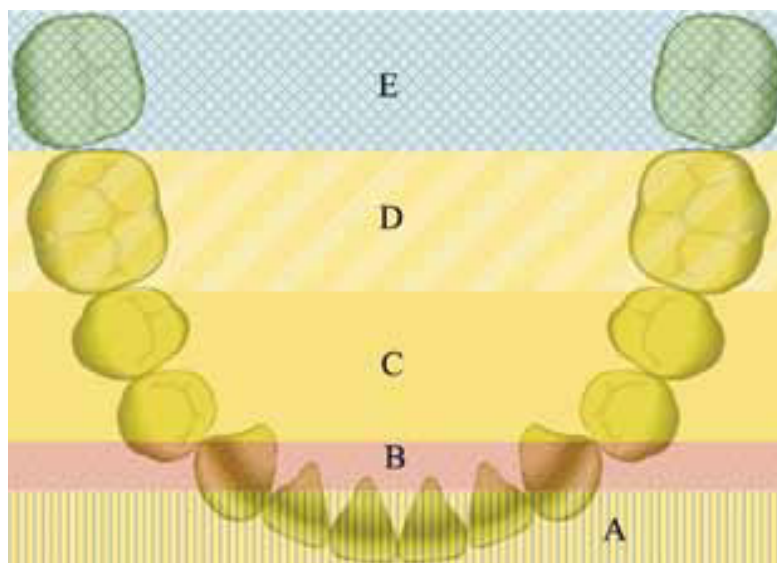
A partir desse novo conceito, o desenvolvimento da mecânica bioprogressiva foi implementado, tendo como principal característica o seccionamento ou a segmentação dos arcos e utilização de forças leves. Para isso, é importante definir duas palavras: segmentar é separar em partes ou dividir em seções, Marcar a porção de um círculo, ou de um arco, é um ato de segmentação. Segmentado significa em Ortodontia uma porção da arcada dentária, mas ainda conectada, de certo modo, às outras porções. Portanto, segmentação e seccionamento são sinônimos<sup>4</sup>.

Para McNamara Jr.<sup>18,19</sup> o arco utilidade é eficiente para intruir e, especialmente efetivo para retruir ou avançar os incisivos superiores e inferiores. Ainda refere-se que uma das dificuldades para o tratamento das discrepâncias anteroposteriores é a interferência vertical anterior, onde o arco utilidade é utilizado para intruir os incisivos, favorecendo a correção

ortopédica da maloclusão. Segundo Sellke<sup>31</sup>, a correção do trespasse vertical deve ser feita antes do horizontal.

A mordida profunda provoca travamento da mandibular durante o crescimento e o Arco Utilidade é usado para destravar a oclusão no início do tratamento propiciando as condições morfológicas adequadas para que a mandibular possa se desenvolver normalmente. Ressalta também que o arco utilidade pode ser utilizado em estágios mais tardios do tratamento.<sup>20</sup>

A técnica bioprogressiva está baseada no fato que o arco dentário é constituído por setores distintos<sup>4</sup>, cada um dos quais com características próprias em relação aos aspectos anatômicos, funcionais e estéticos. O setor dos incisivos constitui-se por dentes com raízes unirradiculares e de pequeno diâmetro, cujas bordas incisais tornam esses dentes aptos para realizar funções de corte de alimentos, além de cumprirem um importante papel estético e fonético. Já os molares são multirradiculares, com a face oclusal destinada à trituração dos alimentos e o diâmetro das raízes são maiores que os incisivos.<sup>11</sup>



**Figura 1** A arcada dividida por setores A -incisivos B – caninos C - pré-molares D – primeiros molares E- segundos molares

Fonte: Figueiredo, M.A. et al – **A versatilidade do arco utilidade** R Dental Press Ortod Ortop Facial, Maringá, v. 13, n.4, p. 127-158, jul/ago 2008

Quando a boca é dividida em setores e o Arco Utilidade é utilizado, é possível controlar o posicionamento dos incisivos, independentemente do setor lateral

(caninos e pré-molares). Desta maneira, os quatro incisivos podem ser nivelados, mantidos em sua posição original, intruídos ou extruídos nas fases iniciais do tratamento, sem afetar ou depender dos caninos ou dos pré-molares <sup>11</sup>

A força de erupção dos dentes é estimada em 0,2g a 0,3g por mm<sup>2</sup>, ou seja, 1/5 da quantidade de força, comumente empregada para movimentar um dente. Teoricamente, o dobro desta força (0,4 a 0,9g/mm<sup>2</sup>) intrui os dentes. <sup>26</sup>

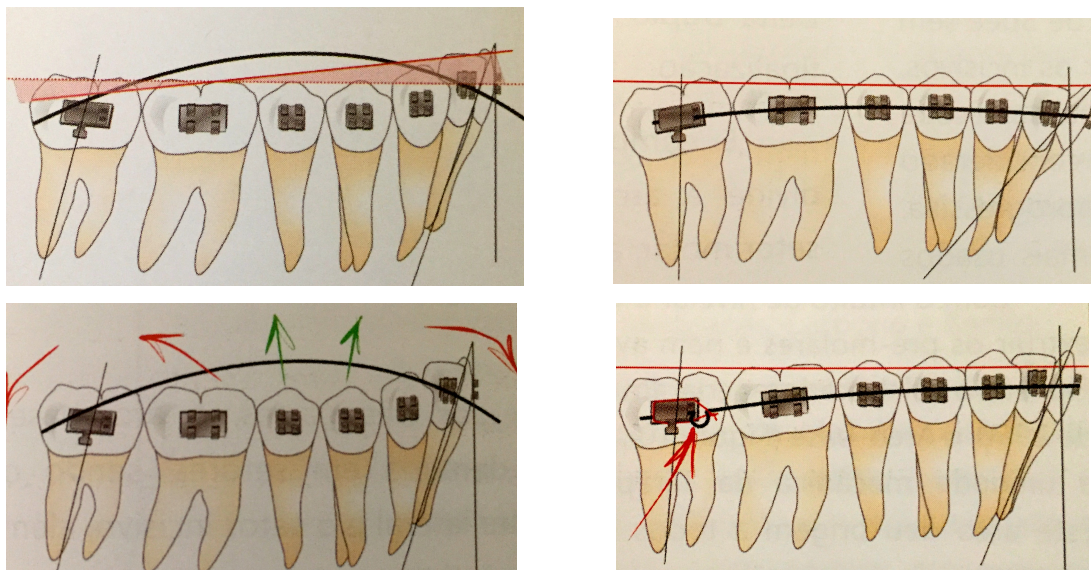
Tanto em crianças quanto em adultos o movimento de intrusão é possível com a técnica bioprogressiva utilizando o arco utilidade. Os pesquisadores deste artigo, não encontraram nenhuma correlação entre idade, maturação esquelética, padrão facial e intrusão, sendo que, nesse estudo, a maior intrusão obtida foi 5,5mm em um paciente do gênero feminino, com 32 anos de idade. <sup>23</sup>

O Arco Utilidade promove a intrusão dos incisivos por meio de um sistema de alavanca que produz uma pressão leve e contínua, em torno de 60 a 80 gramas para os quatro incisivos inferiores. <sup>18,23</sup>

Unidade de força é definida como pressão e a terapia bioprogressiva preconiza 100 gramas de força por centímetro quadrado de raiz exposta ao movimento. <sup>1</sup> Isto significa que a força aplicada varia de acordo com o tamanho da raiz envolvida no movimento planejado.

É sugerido que se aplique uma força de 40 gramas para o movimento de um incisivo lateral superior para vestibular e uma força de 120 gramas para o movimento de um primeiro molar superior para distal. <sup>28,29</sup>

As figuras a seguir demonstram os efeitos colaterais indesejados com o uso de arco contínuo, que não são obtidos com as técnicas de mecânica seccionadas.



**Figuras 2, 3, 4 e 5** - Efeitos colaterais indesejados com o uso de arco contínuo

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

### 3.1 FUNÇÕES DO ARCO UTILIDADE

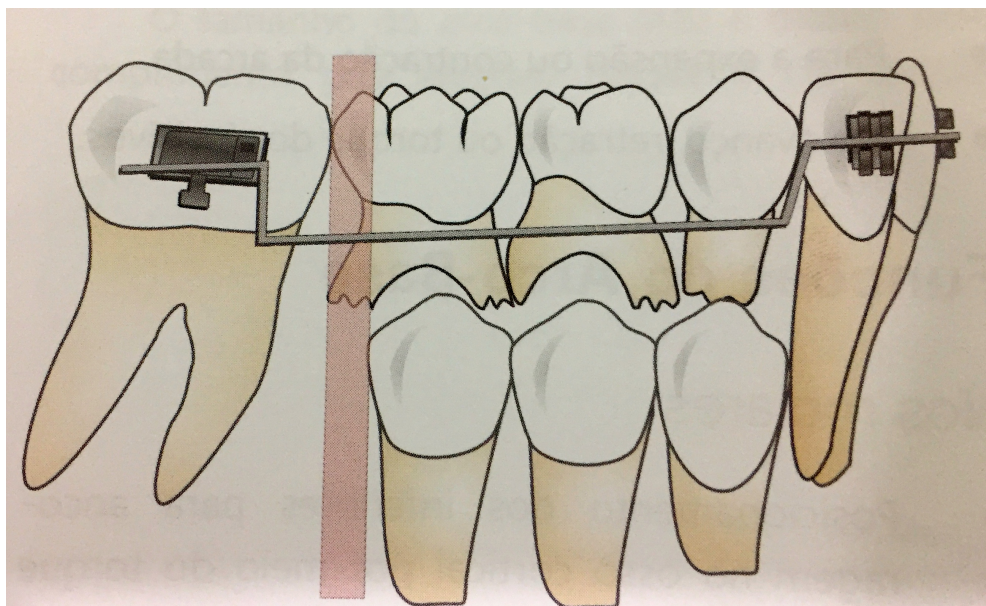
As funções do arco utilidade são de controle tridimensional dos molares, nivelamento e intrusão dos incisivos, controle e correção do torque de incisivos, preparo e manutenção de ancoragem dos molares, verticalização dos molares, manutenção do espaço livre de Nance, expansão dos segmentos posteriores, sobrecorreção nos três planos do espaço.<sup>6</sup>

Como funções fisiológicas são citadas a ancoragem muscular (potência muscular dos músculos da mastigação, variável conforme o padrão facial, mantendo os molares estáveis e a potência labial apoiando os incisivos contra um movimento mesial), anteparo para as bochechas pelas pontes laterais, permitindo que os pré-molares e caninos erupcionem naturalmente mais para vestibular, pois sofrerão mais ação da língua que da bochecha, elimina as interferências proprioceptivas dos incisivos inferiores (ao receber excesso de carga, os incisivos inferiores podem conduzir a mandíbula para uma posição mais posterior, prejudicando a ATM), corrige a supraoclusão, a

pró-alveolia e a retroalveolia, permite o sobretratamento, facilitando a estabilidade durante a contenção, permite exagerar a correção das relações verticais dos incisivos. (livro visão)

### 3.1.1 MANUTENÇÃO DE ESPAÇOS

Durante a dentição mista, o arco utilidade pode ser utilizado para manter o espaço livre de Nance (figura 6) e solucionar problemas de apinhamento na região dos incisivos inferiores. Esse espaço representa a diferença entre o diâmetro mesiodistal dos segundos molares decíduos e segundos pré-molares, uma vez que o diâmetro mesiodistal dos caninos e primeiros molares decíduos é aproximadamente igual ao diâmetro dos caninos e primeiros pré-molares permanentes. Os autores salientam que de 4 a 5mm de apinhamento em incisivos inferiores podem ser facilmente tratados sem extrações.<sup>14,15</sup>

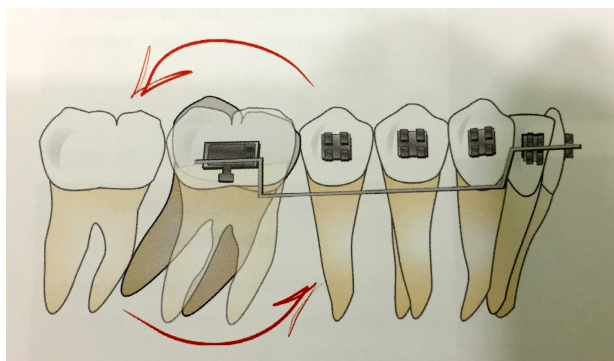


**Figura 6** – Arco Utilidade com função de mantenedor de espaço

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

**3.1.2 VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES** Quando acontece a mesialização dos molares por perda precoce dos dentes decíduos.



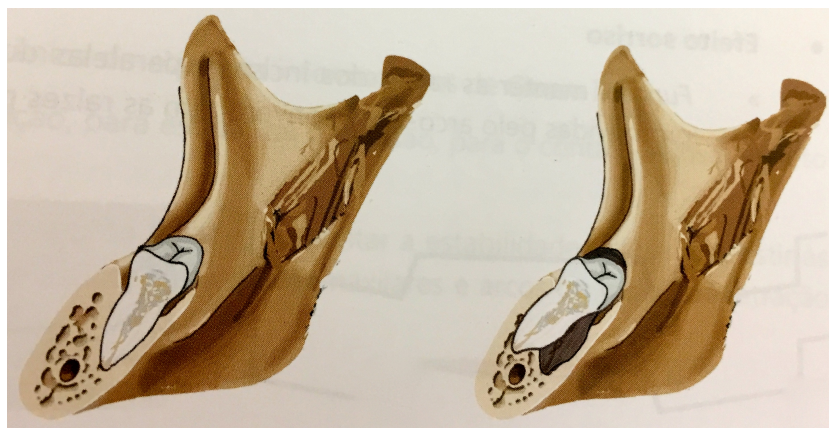


**Figura 7** – Verticalização de molares

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

### 3.1.3 ANCORAGEM CORTICAL

O Arco Utilidade permite realizar ancoragens das raízes dos molares na corticais ósseas segundo a proposta do diagnóstico. O torque vestibular de raiz e expansão na construção, conduz as raízes para a cortical vestibular da mandíbula, onde o suprimento de sangue é pequeno, portanto, o movimento é mínimo ou inexistente, garantindo a ancoragem.<sup>12</sup>



**Figura 8** – A ancoragem cortical

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

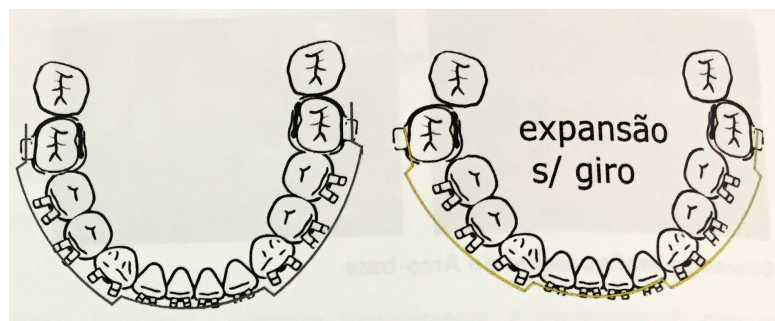
### 3.1.4 ROTAÇÃO DISTOLINGUAL PARA AUMENTAR A ESTABILIDADE



**Figura 9** – Ativações para estabilidade

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

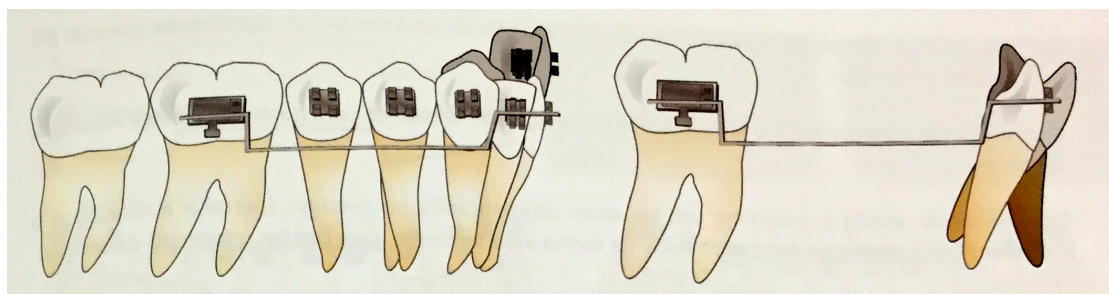
### 3.1.5 EXPANSÃO DENTOALVEOLAR



**Figura 10** – Expansões

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

### 3.1.6 INTRUSÕES, EXTRUSÕES, CONTROLE DE INCLINAÇÕES AXIAIS, AVANÇOS E RETRAÇÕES



**Figura 11** – Controle por setores

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

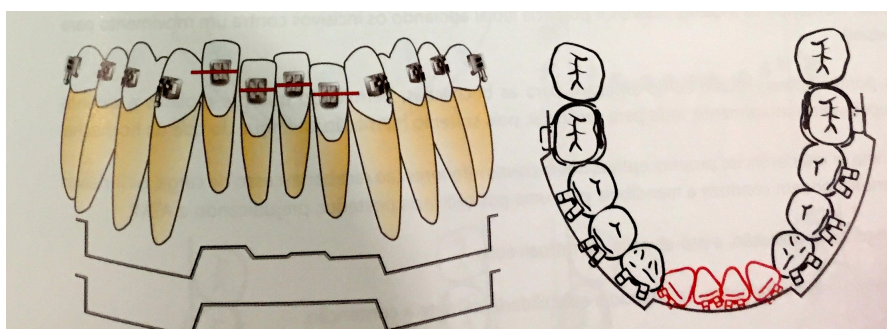
### 3.1.7 INTRUSÃO DE INCISIVOS

Quando somente a intrusão dos incisivos inferiores for o objeto da mecânica, a ativação de intrusão dos incisivos não deve ser realizada até que os molares estejam ancorados (ancoragem cortical). Nesse caso, um torque lingual de coroa de 5°, no setor anterior, deve ser realizado com o objetivo de colocar as raízes dos incisivos para fora da cortical lingual, o posicionamento correto dos incisivos inferiores reside no gerenciamento do plano oclusal funcional. O torque deveria ser inserido no setor dos incisivos somente em situações especiais.<sup>29</sup>

Após a intrusão dos incisivos inferiores com o uso do arco utilidade, o canino pode ser intruído com um fio elástico de 35 gramas. A intrusão dos caninos inferiores deve evitar a cortical para se obter um movimento eficiente.<sup>2</sup>

A definição da necessidade de intrusão dos incisivos, via de regra, é feita no diagnóstico do plano oclusal funcional, sempre que se encontrarem acima dele (linha que passa entre a superfície oclusal dos pré-molares e molares permanentes). Pacientes que possuem o plano oclusal funcional acima de Xi podem se beneficiar da utilização do arco utilidade inferior.

### 3.1.8 NIVELAMENTO E ALINHAMENTO DO SEGMENTO INCISAL E CONTROLE DAS ROTAÇÕES



**Figura 12** – nivelamentos e alinhamentos

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

## 3.2 CONSTRUÇÃO DO ARCO UTILIDADE

### 3.2.1 FIO UTILIZADO



O Arco Utilidade é construído com fio quadrado 0,016"x 0,016" *Elgiloy* azul, da Rocky Mountain Orthodontics (RMO) .

Esse fio é composto por uma liga de cromocobalto, o que permite a confecção de dobras.<sup>20</sup>

Esse arco, em conjunto com braquetes de canaleta 0,018"x 0,030"22, começou a ser utilizado por Ricketts no tratamento ortodôntico em 1960. (24 do artigo).

É fornecido pelos fabricantes em formato de varetas e sua liga foi desenvolvida pela Elgin Watch Company, contendo:<sup>16</sup>

- 40% de cobalto
- 20% de cromo
- 15% de níquel
- 15,8% de ferro
- 7% de molibdênio
- 2% de manganês
- 0,16% de carbono
- 0,04% de berílio

Para confecção do Arco Utilidade, o fio indicado é de ponta azul, sem tratamento térmico. Esse fio tem a capacidade de gerar 2.000 gramas de força por milímetro quadrado, o suficiente para movimentar um molar.<sup>24</sup>

Em comparação ao aço, apresenta um pouco mais de atrito, porém para bioprogressiva isso não traz problemas pois suas alças são livres de atrito.

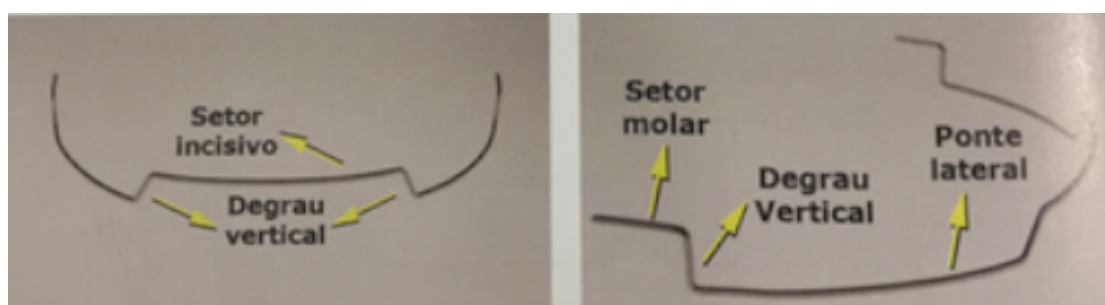
Segundo o fabricante, as características do *Elgiloy* são:<sup>12</sup>

- grande flexibilidade e controle na aplicação de forças
- funciona como um fio de mola resiliente, sem distorção ou fadiga
- suas propriedades físicas são facilmente aumentadas através de tratamento térmico
- excelente conformabilidade para aplicações clínicas
- biocompatível
- formabilidade
- módulo de resiliência

- módulo de elasticidade
- limite de elasticidade

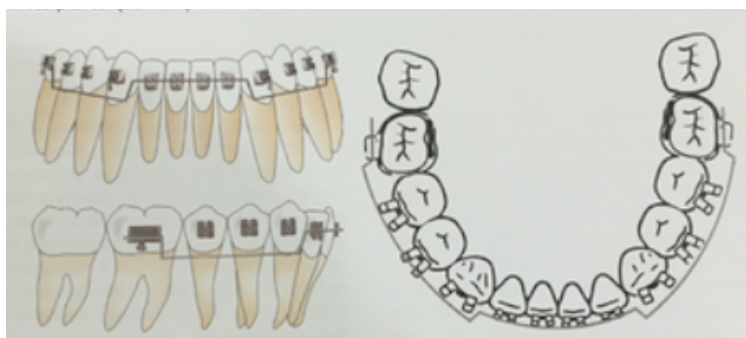
### 3.2.2 FORMA IDEAL DO ARCO UTILIDADE

O Arco Utilidade é composto por três partes, dividindo a arcada por setores: o setor molar, a ponte lateral e o setor incisivo.



**Figura 13** – Os setores do arco utilidade

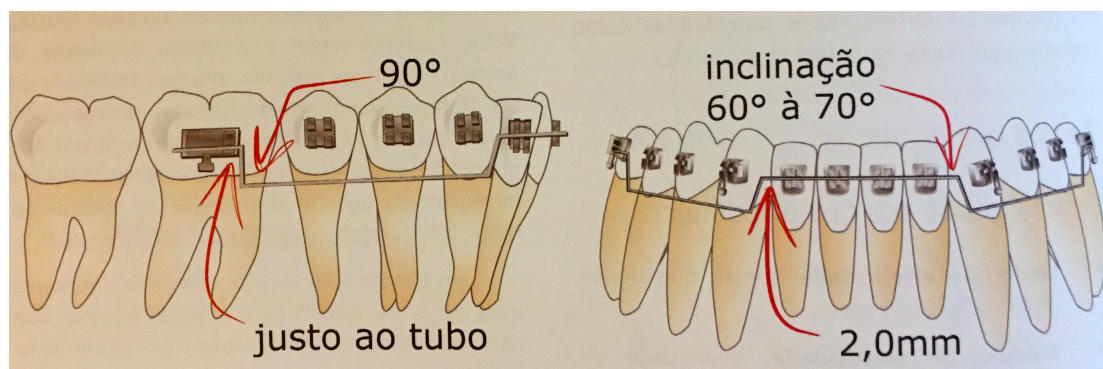
Fonte: Figueiredo, M.A. et al – **A versatilidade do arco utilidade**- R Dental Press Ortod Ortop Facial, Maringá, v. 13, n.4, p. 127-158, jul/ago 2008



**Figura 14** – Vistas central, lateral e superior de um Arco Utilidade

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

O Arco Utilidade inferior nivela a curva de Spee com intrusão dos incisivos, promove verticalização dos molares e obtém a ancoragem máxima inferior.



**Figura 15** - Detalhes e ângulos dos degraus posteriores e anteriores

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

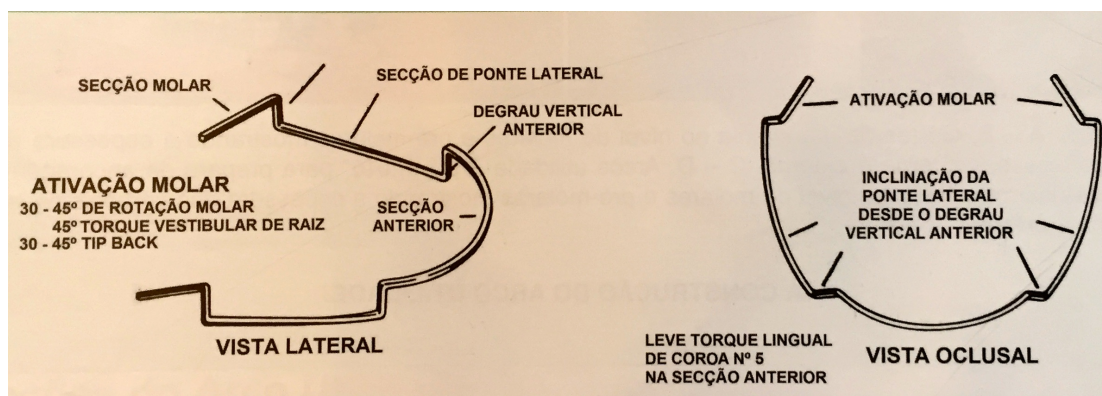
O degrau vertical posterior deve ser  $90^\circ$  e geralmente fica justo ao tubo molar e o degrau vertical anterior deve ser suavemente inclinado e a 2,0mm do braquete do incisivo lateral inferior.

A anatomia do paciente (tamanho da coroa e condição gengival) pode influenciar na altura dos degraus. O tamanho do arco é ditado pelo comprimento das seções bucais e da seção anterior. Normalmente é confeccionado para ser encaixado nos primeiros molares permanentes, mas pode haver variações, como um encaixe no segundo molar permanente ou apenas nos incisivos centrais permanentes.<sup>12</sup>

### 3.3 PRÉ ATIVAÇÕES DO ARCO UTILIDADE

Para cada função, no momento da confecção do Arco Utilidade, são construídas diferentes formas e ângulos para cada segmento do arco.<sup>6</sup>

- Verticalização distal – *tip back*
- Rotação da face distal para lingual
- Torque radicular vestibular (ancoragem)
- Expansão vestibular



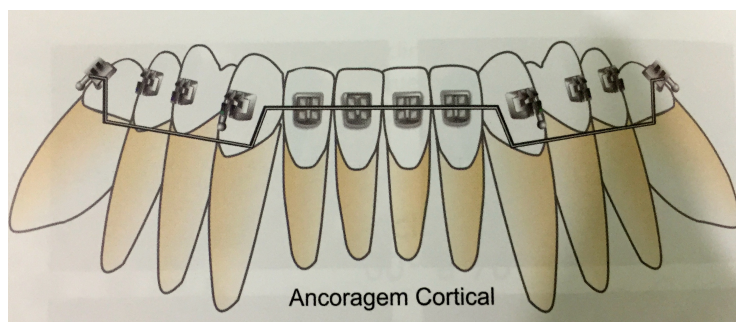
**Figura 16** - Pré ativações do Arco Utilidade inferior

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008

Em concordância, os autores citam que as pré ativações do Arco Utilidade têm os seguintes efeitos: <sup>12</sup>

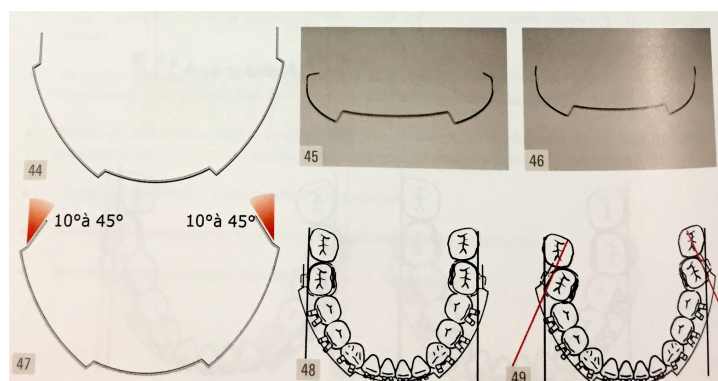
## MOLARES

- Posicionamento para ancoragem no osso cortical por meio do torque vestibular de raiz sob a crista oblíqua externa da mandíbula no osso cortical
- Verticalização para mesial
- Rotação distolingual para aumentar a estabilidade do tratamento
- Expansões



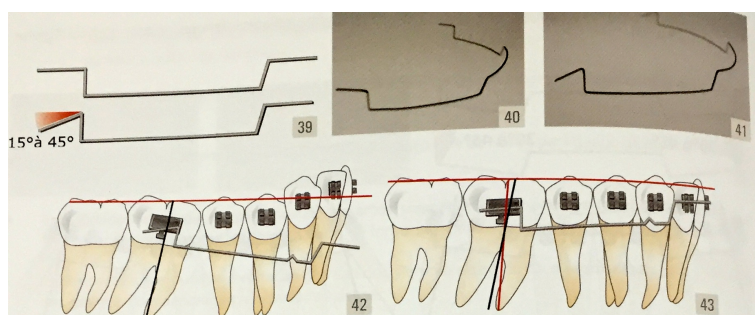
**Figura 17** – Expansões molares para ancoragem

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016



**Figura 18 – Desvio Caudal – Toe In**

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016



**Figura 19 – Ângulo Caudal – Tip Back**

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

## INCISIVOS

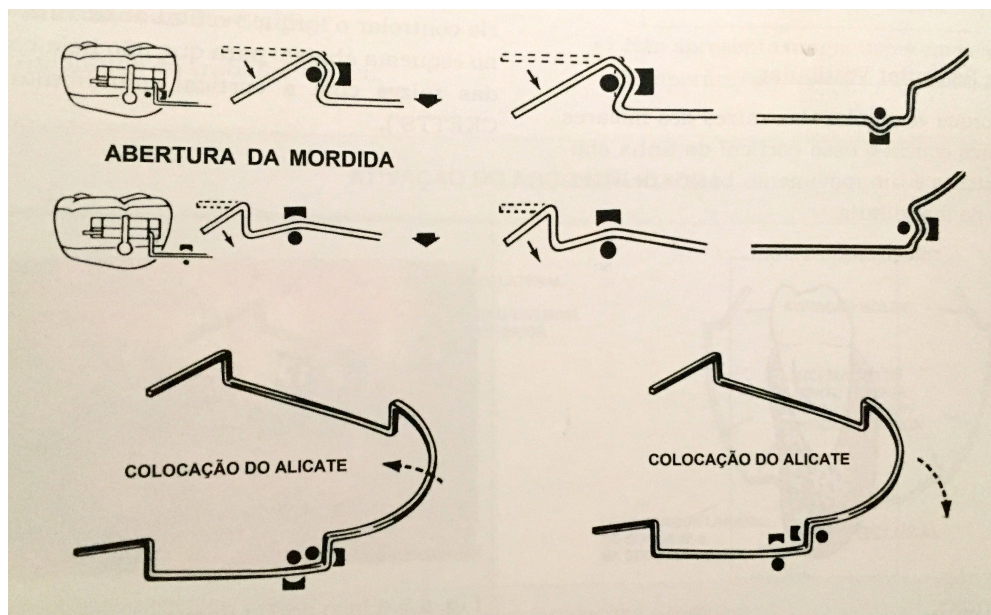
- Intrusão ou extrusão até o nivelamento do plano oclusal
- Controle de inclinações axiais por meio de torque lingual ou vestibular da coroa
- Avanço ou retração dos incisivos nos casos de expansão ou extração
- Manipulação e nivelamento do segmento incisal
- Alinhamento e controle de rotações individuais

## 3.4 ATIVAÇÕES INTRAORAIS



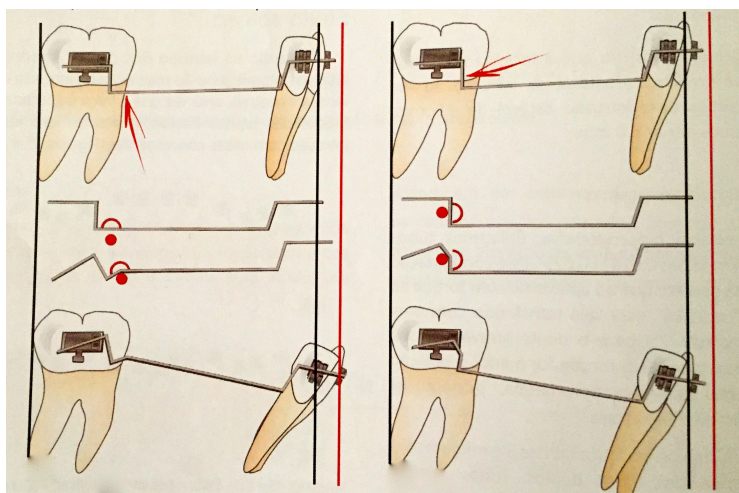
As ativações intraorais são muito práticas e efetivas. Quanto mais posterior for a ativação, maior será o torque nos incisivos.<sup>25</sup>

Todas as ativações são feitas com alicate de Tweed.



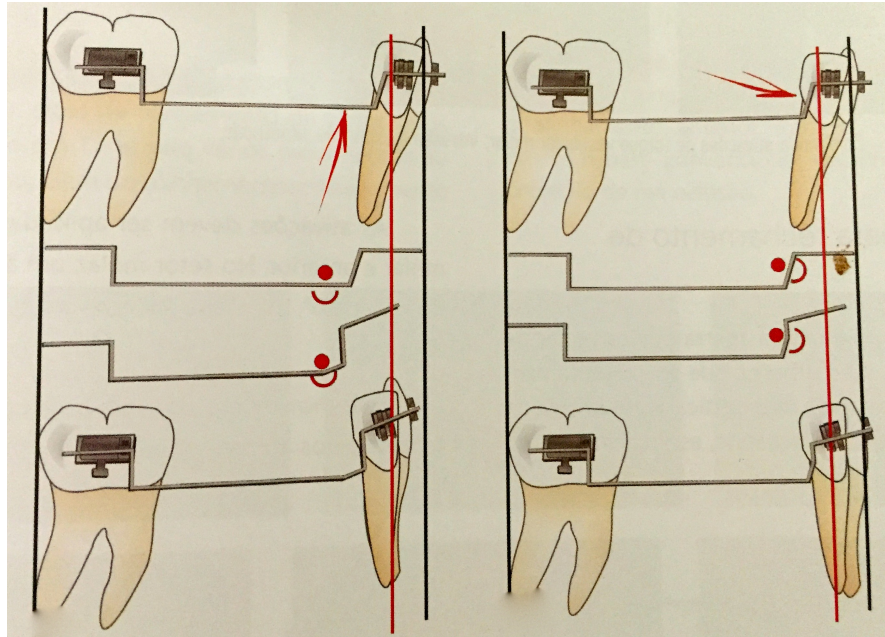
**Figura 20** - Ativações intraorais do Arco Utilidade

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008



**Figura 21** - Ativações intraorais do Arco Utilidade

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016



**Figura 22** - Ativações intraorais do Arco Utilidade

Fonte: Garbin, A.J.I., Grieco, F.A.D., Rossi, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

Segundo os autores, as pré ativações intraorais são acessórias, devendo ser evitadas devido à falta de controle total.<sup>12</sup>

### 3.5 VARIAÇÕES DO ARCO UTILIDADE

Incorporando diferentes formas de construção de Arco Utilidade, obteremos diferentes movimentações dentárias, de acordo com o nosso planejamento a partir do diagnóstico.

Veremos algumas diferentes formas de construção do Arco Utilidade utilizadas.

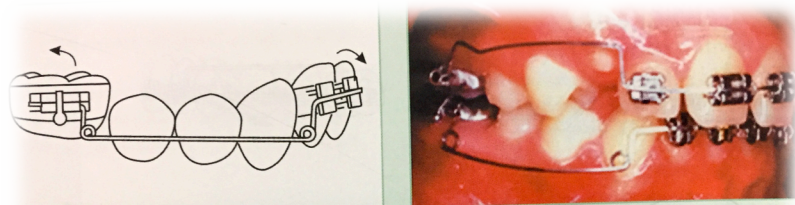


Fig. 6.11. Arco utilidade superior e arco utilidade de avanço incisal inferior com alças helicoidais.

ARCO UTILIDADE DE EXPANSÃO COM ALÇAS NAS PONTES POSTERIORES

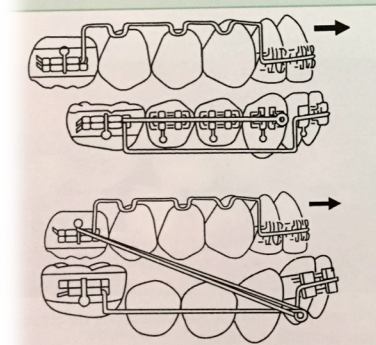
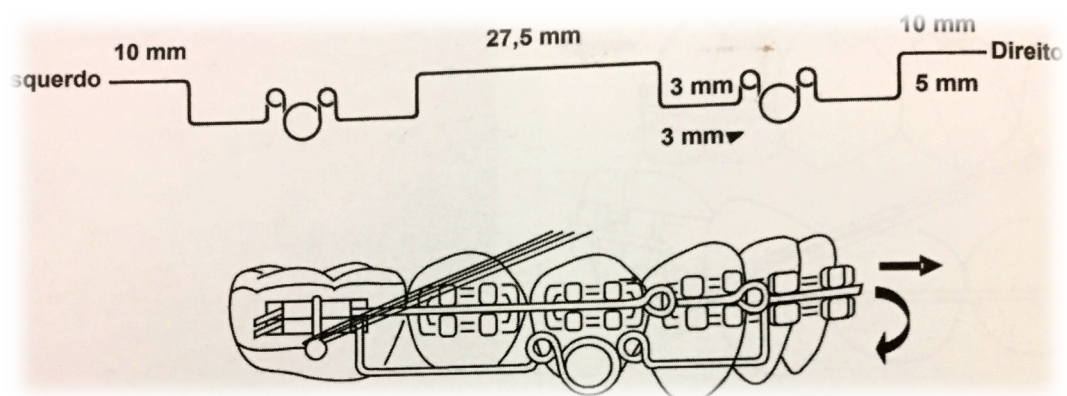


Fig. 6.12. O arco utilidade de expansão superior no nivelamento e correção de uma classe III.

ARCO UTILIDADE DE EXPANSÃO COM ALÇAS HELICOIDAIS NAS PONTES POSTERIORES

**Figura 23 - Arco Utilidade de Expansão com Alças nas Pontes Posteriores e Arco Utilidade de Avanço com Alças Helicoidais**

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008



**Figura 24 - Arco Utilidade de Avanço Incisal**

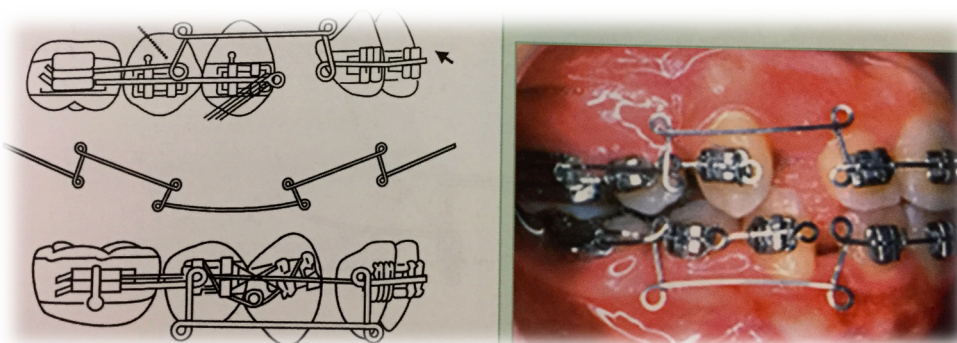
Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008





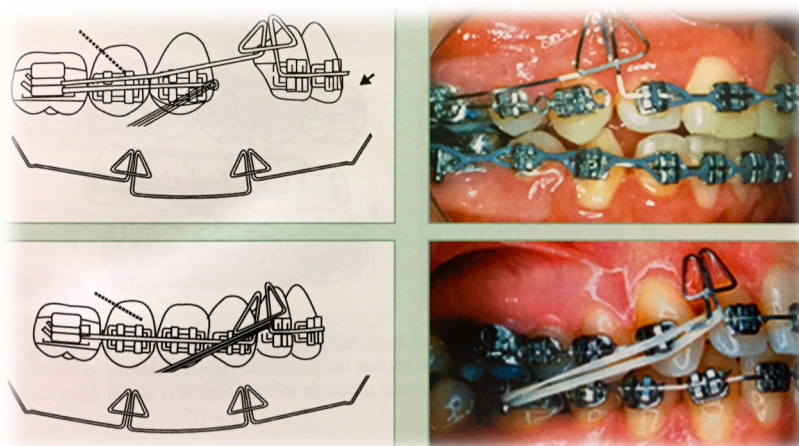
**Figura 25** - Arco M de Langlade para abrir espaço para o canino superior direito

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008



**Figura 26** - Arco Utilidade de Retração Incisal

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008



**Figura 27** - Arco Utilidade Delta Duplo

Fonte: Benvenga, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008

## 4 CONCLUSÕES

Com um estudo um pouco mais aprofundado, percebe-se que a mecânica com Arco Utilidade é extremamente simples, tanto na construção como na compreensão das possibilidades que ela oferece.

Temos que ter sempre em mente que toda mecânica ortodôntica é secundária, pois é uma consequência direta das necessidades que o diagnóstico e plano de tratamento determinam para correção de cada caso em particular. Com esse objetivo, o exame clínico, o VTO e as sobreposições cefalométricas são instrumentos seguros para informar ao especialista que tipo de ancoragem e movimentação dentária são necessárias para o tratamento corretivo. É preciso frisar que a eficiência da mecânica está intimamente relacionada com o padrão facial do paciente.

Os efeitos ortodônticos, permitindo a movimentação dentária em segmentos, e os efeitos ortopédicos, destravando a maloclusão e permitindo o crescimento adequado da mandíbula, são observados desde a fase inicial de instalação do aparelho.

O Arco Utilidade é, sem dúvida, um dos melhores instrumentos da terapia bioprogressiva e, aliado aos arcos seccionais, constitui uma das ferramentas mais importantes e eficientes para o tratamento das maloclusões.

**REFERÊNCIAS\***

1. BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. Bioprogressive therapy. Part 2: principles of the bioprogressive therapy. **J.Clin. Orthod., Boulder**, v. 11, p. 661-682, 1977.
2. BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. Bioprogressive therapy. Part 6: forces used in bioprogressive therapy. **J. Clin. Orthod., Boulder**, v. 12, p. 123-139, 1978.
3. BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. Bioprogressive therapy. Part 7: the utility and sectional arches in bioprogressive therapy mechanics. **J. Clin. Orthod., Boulder**, v. 12, p. 192-207, 1978.
4. BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. Bioprogressive therapy. Part 10: mechanics sequence for Class II Division 1 cases. **J. Clin. Orthod., Boulder**, v. 12, p. 427-439, 1978.
5. BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. Bioprogressive therapy. Part 11: mechanics sequence for Class II Division 2 cases. **J. Clin. Orthod., Boulder**, v. 12, p. 505-521, 1978.
6. BENVENGA, M.N. **Ortodontia Clínica Biointegrada**, São Paulo, Editora Tota, 2008.
7. COOK, A. H.; SELLKE, T. A.; BEGOLE, E. A. Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 106, no. 4, p. 376-388, 1994.
8. ELLEN, E. K.; SCHNEIDER, B. J.; SELLKE, T. A comparative study of anchorage in bioprogressive versus standard edgewise treatment in Class II

correction with intermaxillary elastic force. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 114, no. 4, p. 430-436, 1998.

9. FIGUEIREDO, M. A. Manual para treinamento e pré fabricação de arcos contínuos e seccionais em terapia bioprogressiva de Ricketts. **N & F Ortho Dental**, 2000.

10. FIGUEIREDO, M. A.; et al Sobreposições cefalométricas de Ricketts. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 138-156, 2005.

11. FIGUEIREDO, M.A. et al – A versatilidade do arco utilidade **R Dental Press Ortod Ortop Facial**, Maringá, v. 13, n.4, p. 127-158, jul/ago 2008

12. GARBIN, A.J.I., GRIECO, F.A.D., ROSSI, L.B. **Ortodontia de Visão**, São Paulo, ed. Tota, 2016

13. GREGORE, T. J.; TUBER, E.; ESCOBAR, H. **El tratamiento ortodóncico com arco recto**. Madrid: NM Ediciones, 2003.

14. GIANELLY, A. A. Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 1, no. 3, p. 188-194, 1995.

15. GIANELLY, A. A. Treatment of crowding in the mixed dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 121, no. 6, p. 569-571, 2002.

16. GURGEL, J. A.; RAMOS, A. L.; KERR, S. D. Fios ortodônticos. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 6, n. 4, p. 103-114, 2001.

17. LANGLADE, M. **Diagnóstico ortodôntico**. São Paulo: Ed.Santos, 1993.

18. McNAMARA JR., J. A. Utility arches. **J. Clin. Orthod., Boulder**, v. 20, p. 452-456, 1986.

19. McNAMARA JR., J. A. Ordinary Orthodontics: starting with the end in mind. **World. J. Orthod.**, Carol Stream, v. 1, p. 45-54, 1988.
20. MIKSIC, M.; SLAJ, M.; MESTROVIC, S. Bioprogressive therapy and diagnostics. **Acta Stomatol.** Croat. Zagreb, v. 37, no. 4, p. 461-464, 2003.
21. NOBUYASU, M.; et al. R. Padrões cefalométricos de Ricketts aplicados a indivíduos brasileiros com oclusão excelente. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 12, n. 1, p. 125-156, 2007.
22. NOSSAR, H.; TURETA, V.; FIGUEIREDO, M. A. **Software, Ortovisual 2: Medsimulator Informática.** Teresópolis: [s.n.], 2006.
23. OTTO, R. L.; ANHOLM, J. M. N.; ENGEL, G. A. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 77, p. 437-446, 1980.
24. PRESTON, C. B.; KOZLOWSKI, J.; EVANS, B. Adaptation of the bioprogressive philosophy to use brackets with "022" slots. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 4, p. 238-245, 1998.
25. RICKETTS, R.M. et al **Biprogressive Therapy**, USA Rocky Mountain Orthodontics, 1979.
26. 22. RICKETTS, R. M. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 70, p. 241-268, 1976.
27. RICKETTS, R. M. **Provocations and perceptions in craniofacial Orthopedics.** Glendora: RMO, p. 735, 817-818, 1989.
28. RICKETTS, R. M. The wisdom of the bioprogressive philosophy. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 4, p. 201-209, 1998.

29. RICKETTS, R. M. **A sabedoria da mecânica seccional: tração intermaxilar na terapia sem extração.** Goiânia: Kelps, 1999.
30. RICKETTS, R. M. **Conceitos de mecânica e biomecânica.** Goiânia: Artes Gráficas, 2003.
31. SELLKE, T. A. Zero base bioprogressive: unlocking the door to the future. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 4, p. 210-218, 1998.
32. ÜLGER, G.; ARUN, T.; SAYNSU, K.; ISIK, F. The role of cervical headgear and lower utility arch in the control of the vertical dimension. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 130, p. 492-501, 2006.
33. URIAS, D.; MUSTAFA, F. I. A. Anchorage control in bioprogressive vs Straight-wire treatment. **Angle Orthod.** Appleton, v. 75, no. 6, p. 987-992, 2005.
34. URIBE, F.; NANDA, R. Treatment of Class II, Division 2 malocclusion in adults: biomechanical considerations. **J. Clin.Orthod.**, Boulder, v. 37, no. 11, p. 599-606, 2003.