
**Tratamento da má oclusão de classe II por meio de aparelho
regulador de função de Frankel**
**Treatment of class ii malocclusion with the Frankel
functional regulator**

FABRÍCIO PINELLI VALARELLI¹
DANILO PINELLI VALARELLI²
ANA SILVIA TORQUATO MALPICA³
EDUARDO ALVARES DAINESI⁴
MAYARA PAIM PATEL⁵
RODRIGO HERMONT CANÇADO¹
KARINA MARIA SALVATORE DE FREITAS⁶

RESUMO: A má oclusão de Classe II geralmente está relacionada à retrusão mandibular. O tratamento precoce desta má oclusão se torna vantajoso por proporcionar efeitos ortopédicos, redirecionando o crescimento maxilar e permitindo o desenvolvimento da mandíbula a fim de corrigir a discrepância entre as bases apicais. Dentre os aparelhos ortopédicos com a finalidade de promover o avanço mandibular, o Aparelho Regulador Funcional de Fränkel atua posicionando a mandíbula mais anteriormente e restringe o crescimento maxilar para anterior, proporcionando normalidade funcional do sistema estomatognático e correção da discrepância basal anteroposterior. Este trabalho, apresenta o caso clínico de uma paciente com má oclusão de CI II, tratada ortopedicamente por 1 ano e 7 meses com o Aparelho de Frankel. Observou-se melhora no perfil facial, avanço mandibular e aumento da altura facial anteroinferior (AFAI), o que ratifica que a terapia ortopédica com Aparelho de Frankel é adequada para tratar a Classe II esquelética,

¹Mestres e doutores em Ortodontia pela FOB-USP – Bauru. Professor do curso de Mestrado em Ortodontia da Faculdade Ingá, Maringá-PR.²Especialista em Ortodontia pela FacSete, SOEP, Porto Velho-RO

²Mestre e doutor em Ortodontia pela FOB-USP – Bauru. Professor associado da Universidade do Sagrado Coração – USC – Bauru - SP

³Especialista em Ortodontia pela ICOS – FACSETE – CIODONTO – Joinville - SC

⁴Mestre e doutor em ortodontia pela FOB-USP – Bauru e coordenador do curso de Especialização em ortodontia UNIES – FAP – Bauru - SP

⁵Mestre e doutora em Ortodontia FOB – USP – Bauru. Coordenadora do curso de Especialização em ortodontia ICOS – FACSETE – Joinville – SC.

⁶Mestre e doutora em Ortodontia pela FOB-USP – Bauru. Professor do curso de Mestrado em Ortodontia da Faculdade Ingá, Maringá-PR.

produzindo resultados satisfatórios e estáveis, quando o paciente é colaborador com tratamento.

Palavras-chave: Avanço mandibular; Ortopedia; Classe II de Angle.

ABSTRACT: The Class II malocclusion is usually related to mandibular retrusion. Early treatment of this malocclusion becomes advantageous for providing orthopedic effects, redirecting maxillary growth and allowing the development of the jaw to correct the discrepancy between the apical bases. Of the orthotic devices for the purpose of promoting the advancement mandibular Device Regulator Functional Fränkel operates more anterior mandibular positioning and restricted to anterior maxillary growth, providing normal stomatognathic system and correction of baseline anteroposterior discrepancy. This paper presents the case of a patient with Class II malocclusion, orthopedically treated for 1 year and 7 months with the Frankel appliance. There was improvement in facial profile, mandibular advancement and increased lower anterior facial height (LAFH), which confirms that therapy with orthopedic apparatus Frankel is appropriate to treat skeletal CI II, producing satisfactory results and stable when is collaborating with patient treatment.

Key-words: Mandibular Advancement; Orthopedics, Angle Class II.

INTRODUÇÃO

A oclusão deve ser bem compreendida, para que todos os componentes e variáveis sejam identificados e relacionados como condicionadores da função de todo o sistema. Isto significa dizer, que a relação dos dentes nas suas bases ósseas, é determinada pelos processos de desenvolvimento e formação craniofacial de cada indivíduo. A variação da oclusão dentária entre os indivíduos depende do tamanho e forma dos dentes, posição dentária, época e sequência de erupção, forma e tamanho do arco dentário e padrões de crescimento craniofaciais (GRABER, 1974).

A má oclusão de Classe II é considerada um dos problemas frequentemente encontrado na clínica ortodôntica, acometendo aproximadamente um terço da população. Apresenta-se com uma relação anteroposterior inadequada entre a maxila e a mandíbula Angle (1899); Bernstein, Ulbrich e Gianelly, (1977), tendo o retrognatismo mandibular como principal etiologia (SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990).

Neste sentido, um diagnóstico correto torna-se fundamental para a identificação do fator etiológico e o tratamento desta má oclusão. A intervenção precoce da Classe II, principalmente relacionada às alterações esqueléticas, possibilita redirecionar o crescimento maxilar e mandibular, proporcionando resultados finais mais satisfatórios e estáveis (HENRIQUES, 1997).

Dentre as várias formas de tratamento para a má oclusão Classe II, destaca-se a Ortopedia Facial, indicada para pacientes em fase de crescimento. Os aparelhos ortopédicos funcionais, como o Bionator, o Fränkel e os ativadores entre outros, agem obtendo uma oclusão funcional e estética satisfatória, reorganizando e readequando os tecidos bucais, proporcionando um crescimento equilibrado entre as bases ósseas (FARIA et al., 2008).

O mecanismo de ação destes aparelhos promove a remodelação condilar, o redirecionamento do crescimento maxilar, uma rotação para baixo da porção anterior da maxila, uma rotação horária mandibular, a alteração anteroposterior dos arcos dentários, a alteração da erupção dentária nos segmentos posteriores, a inclinação dos incisivos, e a remodelação da fossa mandibular (COURTNEY; HARKNESS; HERBISON, 1996).

O aparelho de Fränkel, desenvolvido por Rolf Fränkel tem seu funcionamento similar aos demais tipos de aparelhos funcionais considerando-se o conceito de reposicionamento mandibular. Sobretudo, se distingue dos demais tipos de aparelhos, por promover o estiramento do periósteo vestibular do fundo de sulco dos processos alveolares, atuando primeiramente sobre a musculatura peribucal e depois direcionando a remodelação óssea (FRÄNKEL, 1969).

Diferentemente dos demais aparelhos, Frankel deixou o palato sem acrílico. Sendo assim, os segmentos acrílicos ficam na região de vestibulo, em forma de escudos, sem tocar em mucosa alveolar e dentes, permitindo ao aparelho certa mobilidade. Os escudos vestibulares têm principalmente ação mecânica, pelo fato de atuarem sobre a musculatura distendendo-a e alargando-a, e com isso estimulando a remodelação óssea através das matrizes funcionais periósteo (DAINESI et al., 1998). De modo a se conseguir uma correção sagital, utilizam-se fios apoiados de forma estratégica sobre a parte lingual do processo alveolar anterior inferior, que guiam a mandíbula anteriormente (FRÄNKEL, 1969).

Por estas diferenças do aparelho de Frankel, em relação aos demais aparelhos ortopédicos, este trabalho relata um caso de Classe II esquelética, tratada ortopedicamente por meio do aparelho RF I.

OPÇÕES DE TRATAMENTO

Deve-se considerar, que o melhor protocolo terapêutico para a correção desta má-oclusão de Classe II, seria com o uso do aparelho ortopédico de Frankel, e por isso, este foi o tratamento preconizado. Entretanto, outras possibilidades terapêuticas devem ser consideradas, tais como compensação ortodôntica através de um propulsor mandibular fixo ou de elásticos intermaxilares, caso houvesse insucesso do tratamento por falta de colaboração da paciente, no uso do aparelho ortopédico removível.

APRESENTAÇÃO DO CASO CLÍNICO

Paciente C.C.C., 11 anos, gênero feminino, compareceu à clínica e relatou como queixa principal os espaços entre os dentes (diastemas) e que os mesmos estavam muito para frente. Na análise facial, observou-se um perfil convexo, com simetria facial presente, ângulo nasolabial obtuso (aberto), selamento labial passivo, músculo mentoniano não hipertônico e padrão mesofacial. (figura 1)



Figura 1 - Fotografias Extrabucais iniciais.

Ao exame clínico intrabucal, observou-se uma má oclusão de ½ Classe II do lado esquerdo e Classe II completa do lado direito, com

sobremordida profunda, forma parabólica dos arcos dentários, dentadura mista na fase do segundo período transitório, higiene satisfatória, tecidos bucais com aspectos de normalidade. (figura 2)



Figura 2 - Fotografias intrabuciais iniciais.

Por meio da análise cefalométrica constatou-se que a mandíbula apresentava-se retruída em relação à base do crânio. (figura 3)



Figura 3-Telerradiografia Inicial

PLANO DE TRATAMENTO

Considerando o quadro clínico da paciente e suas condições favoráveis, ficou claro que a conduta terapêutica não podia se restringir

somente ao alinhamento e nivelamento dentário. Neste sentido, solicitou-se uma radiografia carpal para avaliar a possibilidade de uma intervenção ortopédica para avanço mandibular (figura 4). A análise carpal evidenciou uma fase final do surto de crescimento (FP1 Cap - Epífise envolvendo Diáfise da Falange proximal), porém optou-se, ainda assim por aproveitar o desenvolvimento residual da paciente. O aparelho ortopédico preconizado foi o Aparelho Funcional de Frankel com o objetivo de promover um redirecionamento do crescimento, favorecendo a correção basal da mandíbula. Após o uso contínuo do aparelho de Frankel por um período estimado de 1 ano e 6 mês, seria realizada, em uma segunda etapa a mecânica ortodôntica convencional para alinhamento e nivelamento dentário.



Figura 4- Radiografia Carpal Inicial

SEQUÊNCIA CLÍNICA

O tratamento iniciou-se com a moldagem dos arcos superior e inferior e obtenção da mordida construtiva em uma relação oclusal de topo, promovendo o avanço da mandíbula para a posição desejada. A paciente foi orientada a utilizar o Aparelho de Frankel 24 horas por dia, removendo-o apenas para a alimentação e higienização, e esclarecida sobre a importância da sua colaboração para a obtenção de resultados e sucesso do tratamento. Foi realizado um acompanhamento mensal, e a paciente foi muito colaboradora com o uso do aparelho. Após 4 meses de uso do aparelho, ao realizar a manipulação em relação cêntrica, a

paciente relatava desconforto na região temporomandibular. Esta sintomatologia dolorosa, sugeria positivamente, que estava ocorrendo uma remodelação condilar, em que a mandíbula assumia uma posição mais anteriorizada. (figura 5)

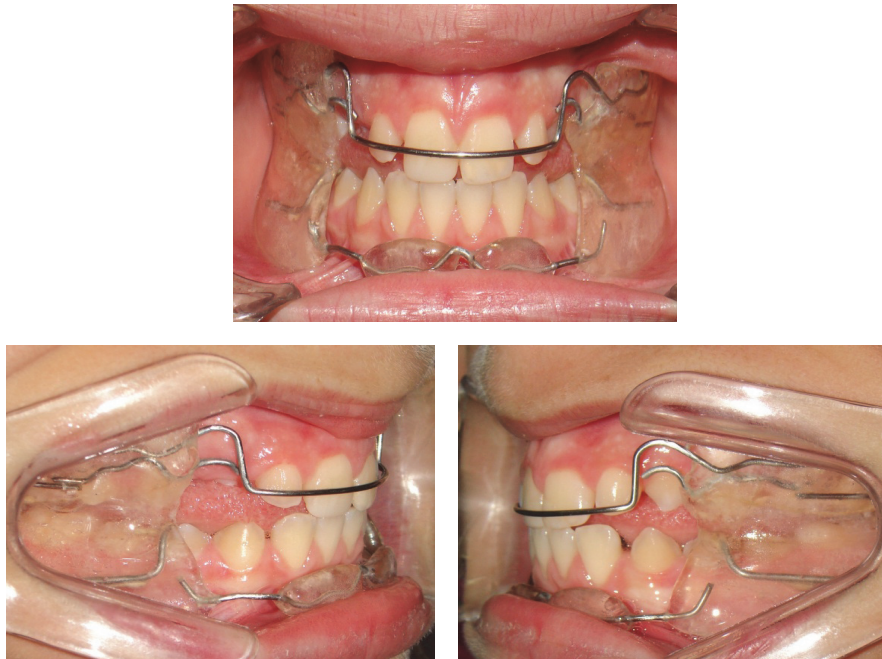


Figura 5- Fotografias intrabucais com o Aparelho de Frankel

Após 10 meses de uso contínuo do Aparelho Ortopédico de Frankel, foram observadas correções significativas na relação molar, anteroposterior e da sobremordida (figura 6 e 7).





Figura 6- Fotografias intrabucais de 11 meses de tratamento



Figura 7- Fotografias extrabucais de 11 meses de tratamento.

Após 11 meses, foi solicitada uma nova radiografia carpal, para avaliação da sua maturidade esquelética, e foi observado que já havia finalizado o surto de crescimento pubertário e que o aparelho seria utilizado como contenção por mais 8 meses.(figuras 8 e 9).

Após 1 ano e 7 meses, o aparelho de Frankel foi removido e os resultados obtidos foram muito satisfatórios. Prosseguiu-se então com a mecânica ortodôntica para alinhamento e nivelamento.



Figura 8- Radiografia Carpal de Controle.



Figura 9- Telerradiografia final do tratamento Ortopédico

DISCUSSÃO

A má oclusão de Classe II esquelética ocorre em razão da protrusão maxilar, retrusão mandibular ou ambas (MARTINS, 1999). No entanto, no caso clínico apresentado, esta retrusão não se mostrava evidente devido à compensação dentária inferior.

Faz-se necessário buscar-se o conhecimento dos processos de crescimento e desenvolvimento crânio faciais de modo que o plano de tratamento e os dispositivos ortodônticos possam ser adotados de forma adequada (COZZA et al., 2006; SOUZA, 2010). Dessa forma, o diagnóstico, tipo de aparelho e o período mais indicado para iniciar a intervenção têm sido amplamente discutidos na literatura, sobretudo, não há ainda um consenso entre todos os pesquisadores sobre estes assuntos (JANSON et al., 2000).

As más oclusões podem ser tratadas com aparelhos ortopédicos funcionais, que exercem um conjunto de influências sobre o sistema estomatognático. O aparelho de Fränkel, foi desenvolvido por Rolf Fränkel e seu funcionamento ocorre similar aos demais quanto à reposição da mandíbula. Porém, é diferente por representar para o paciente mais um dispositivo de exercício, do que um aparelho reposicionador propriamente dito. Por isso, faz-se necessário que esse aparelho seja fixado à maxila, visto que consiste somente de um apoio para evitar a extrusão de molares superiores. Ele não possui nenhuma mola de ativação diretamente sobre dentes, creditando qualquer movimento das unidades dentárias às reorganizações ao nível de processo alveolar (FREITAS, 2002; RIBEIRO, 2010; SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; SOUZA, 2010).

O regulador funcional de Frankel em sua constituição apresenta escudos vestibulares que promovem uma expansão e remodelação dentoalveolar devido a uma eliminação da pressão dos tecidos moles adjacentes e à aplicação de uma tensão periostal sobre o tecido ósseo. Isto permite um desenvolvimento normal dos arcos dentários com uma erupção dos dentes permanentes num sentido mais vestibular. A extensão apical dos escudos vestibulares capazes de gerar uma tensão nas fibras musculares e periósteo estimula a aposição óssea na região, assim associado à correção anteroposterior ocorre uma expansão do arco dentário superior e inferior. Autores como Andresen e Balters (apud GRABER, VANARSDALL, 1994) confirmam essa teoria e acreditam na eliminação da pressão dos músculos da bochecha e uma erupção mais vestibular dos dentes permanentes como responsáveis pela expansão dos

arcos dentários. Constatou-se no caso clínico apresentado, que o Aparelho de Frankel promoveu um crescimento mandibular favorável e um redirecionamento do crescimento maxilar, que propiciou um posicionamento dentário adequado, levando o molar inferior para uma relação normal, além de auxiliar na correção da sobremordida e sobressaliência. Conforme foi observado na sobreposição e nos resultados observado na tabela 1.

Seu potencial de ação ortopédico tem como objetivo a promoção de algumas correções. No paciente Classe II é determinado um padrão comum onde a musculatura peribucal deficitária alterará as funções de mastigação e deglutição. O Aparelho de Frankel a corrige, através de uma protrusão mandibular, devido à mordida construtiva onde levam os incisivos a uma relação final topo a topo bem como sobre a musculatura facial e mastigatória, pela aplicação de escudos que agem na parte posterior do vestíbulo (MARTINS, 1999; SCHROEDER, 2010).

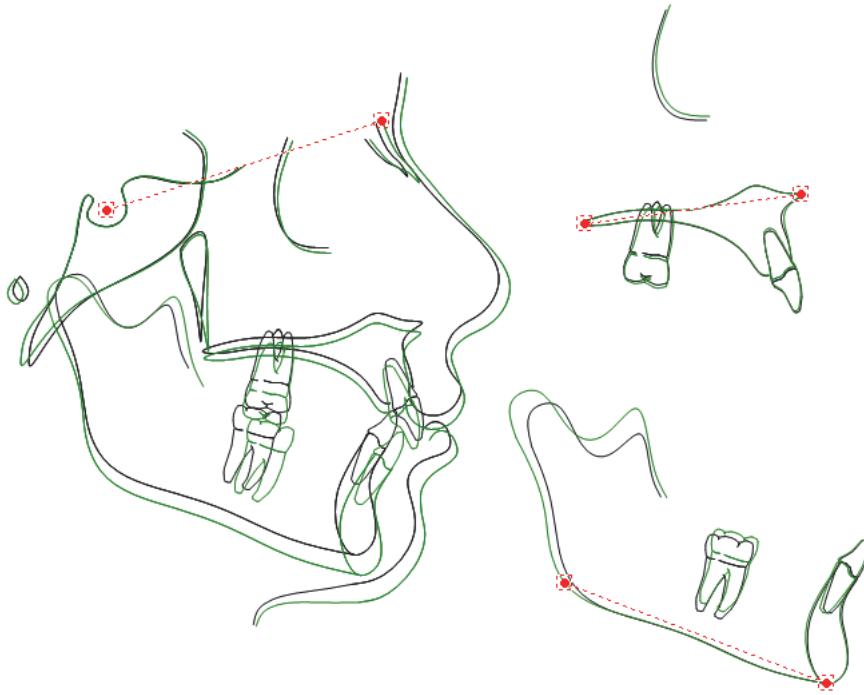
A tensão produzida pelos escudos ao periósteo, ocasiona o aumento lateral do osso alveolar, possibilitando uma movimentação de corpo dos dentes para vestibular. Além disso, inibe a mesialização dos dentes superiores e o crescimento vertical do processo alveolar superior, promovendo a lingualização e/ou intrusão dos incisivos superiores. Pode propiciar ainda a extrusão dos molares inferiores, causando um aumento na altura anteroinferior, além da restrição do crescimento maxilar no sentido anterior (DAINESI et al., 1998). Estas alterações foram positivamente obtidas e desejadas neste caso clínico, bem como o aumento da AFAI (Tabela 1).

Visando a permanência estável de todas as alterações dentoalveolares possibilitadas pela utilização do aparelho de Frankel para corrigir as discrepâncias da má-oclusão Classe II, o tratamento deste tipo de má oclusão deve ser, de preferência, efetuado durante a dentadura mista (OLANTE, 2007; SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; SOUZA, 2010).

Assim como outros aparelhos funcionais, o protocolo de tratamento deve ser indicado considerando-se a necessidade do paciente. Porém, o aparelho de Frankel tem a vantagem de deixar o palato livre (sem acrílico), possibilitando que o paciente melhor se adapte, em alguns casos, e permitir também em conjunto com o tratamento, uma o terapia fonoaudiológica e respiratória (BIÉ, 2011; MARTINS, 1999; SOUZA, 2010).

Diante dos mais variados recursos disponíveis para se tratar da má oclusão de Classe II, o aparelho de Fränkel tem se revelado um bom

recurso, sendo indicado na fase pré-adolescência, cujos resultados irão depender da boa colaboração do paciente pois, quando bem empregado proporciona alterações positivas estéticas nas estruturas bucofaciais(SCHROEDER, 2010; TORUÑO, 1999).



Sobreposição dos traçados cefalométricos inicial e final; A: sobreposição na linha SN; B: sobreposição em plano palatino (maxila) e plano mandibular (mandíbula). Inicial: Preto; Final: Verde

Grandezas Cefalométricas	Pré-tratamento	Pós-tratamento
Componente maxilar		
SNA	78,8°	77,1°
Co-A	75,5mm	78,1mm
Componente mandibular		
SNB	70,9°	70,1°
Co-Gn	114,3mm	119,6mm
Relação entre maxila e mandíbula		
ANB	7,9°	6,4°
WITS	4,2mm	2,5mm
Padrão de crescimento		
FMA	26,2°	26,6°
Sn.GoGn	36,0°	37,2°
Sn.Ocl	24,1°	24,9°
AFAI	54,9mm	56,7mm
Componente dentoalveolar superior		
1.NA	12,7°	12,6°
1-NA	1,1mm	0,5mm
1-PP	26,3 mm	25,9mm
6-PP	12,4mm	13,0mm
6-PT	11,6mm	11,4mm
6-SN	64,6°	60,9°
Componente dentoalveolar inferior		
1.NB	28,6°	31,1°
1-NB	5,6mm	6,0mm
1-MP	30,3mm	30,1mm
6-PP	16,4mm	18,5mm
Relações Dentárias		
Trespasse Horizontal	6,0mm	3,2mm
Trespasse Vertical	6,0mm	3,4mm
Relação molar	2,1mm	-1,7mm
Perfil mole		
Distancia interlabial	1,5mm	0,7mm
Ângulo nasolabial	122,5°	119,7°
Lábio superior - Plano E	0,0mm	-1,8mm
Lábio inferior-Plano E	1,6mm	0,7mm

CONCLUSÃO

A abordagem terapêutica com o Aparelho de Frankel é adequada para o tratamento da Classe II com deficiência mandibular em pacientes colaboradores, e produz resultados satisfatórios, como:

- Extrusão dos molares inferiores.
- Aumento da AFAI (Altura facial anteroinferior).
- Correção da sobremordida e sobressaliência.
- Redirecionamento do crescimento maxilar e mandibular.
- Alterações faciais, permitindo equilíbrio estético.

REFERÊNCIAS

ANGLE, E.H.S. Classification of malocclusion.. **Dent Cosmos**, v.41, n.3, p. 248-64, 350-7, 1899.

BERNSTEIN, L.; ULBRICH, R.W.; GIANELLY, A.A. Orthopedics versus orthodontics in class II treatment: an implant study. **Am J Orthod**, v.72, n.5, p.549-59, 1977.

BIÉ, M.D.D. **Avaliação por tomografia computadorizada de feixe cônico da região dos incisivos inferiores no tratamento da má oclusão da Classe II, 1ª divisão, com aparelho de Herbst**. Curitiba, 2011.

COURTNEY, M.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.6, p.616-24, 1996.

COZZA, P. et al. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.129, n.5, p.599 e1-12; discussion e1-6, 2006.

DAINESI, D.E.A. et al. Tratamento da Classe II, 1ª Divisão, com o Aparelho Regulador Funcional de Fränkel (FR). Apresentação de um Caso Clínico. **R Dental Press Ortodon Ortop Maxilar**, v.3, n.1, p.23-31, 1998.

FARIA, V.D.M. et al. **Aparelhos ortopédicos no tratamento das más oclusões de Classe II**. 2008.

FRÄNKEL, R. The treatment of Class II, division 1 malocclusion with functional correctors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, p.265-75, 1969.

FREITAS, M.R.E.A. Bionator e as desordens temporomandibulares (DTM): mito ou realidade? **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.5, p.80-4, 2002.

GRABER, T.M. **Orthodontics, Principles and Practice**. Philadelphia: Sanders Co; 1974.

HENRIQUES, J.F.C. **Estudo cefalométrico comparativo, de três tipos de ancoragem extrabucal, sobre as estruturas dentoalveolares, em pacientes com Classe II, 1ª divisão**. Bauru: Universidade de São Paulo 1997.

JANSON, G.R.P. et al. Efeitos dos Aparelhos Funcionais na Correção da Má Oclusão de Classe II. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.4, p.43-52, 2000.

MARTINS, J.C.D.R. **Alternativas para o tratamento da maloclusão de Classe II**. In: Interlandi, S. *Ortodontia: bases para a iniciação*. 4 ed. São Paulo: Santos; 1999.

OLANTE, N.M. **Tratamento precoce da má oclusão de Classe II**. São José do Rio Preto: UNORP/UNIPÔS; 2007.

RIBEIRO, P.R.C. Má oclusão Classe II, 2ª Divisão de Angle, com sobremordida acentuada. **Dental Press J Orthod**, v.15, n.1, p.132-43, 2010.

SCHROEDER, D.K. Má oclusão Classe II, 2ª divisão de Angle com sobremordida exagerada e discrepância acentuada. **Dental Press J Orthod**, v.15, n.3, p.125-33, 2010.

SILVA-FILHO, O.G.; FREITAS, S.F.; CAVASSAN, A.O. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.43, p.287-90, 1990.

SOUZA, M.C.N. Má oclusão Classe III de Angle: diagnóstico e tratamento precoce. **Rev Científica ITPAC**, v.3, n.2, 2010.

TORUÑO, J.L.A. **Alterações cefalométricas em jovens brasileiros, com Classe II, 1ª e 2ª divisões, tratados com o regulador de função de Fränkel. Avaliação após um ano de tratamento**. Bauru: Universidade de São Paulo; 1999.

Enviado em: janeiro de 2014.

Revisado e Aceito: março de 2014.