

Correção da Classe II esquelética utilizando uma biomecânica híbrida: Ortopedia Funcional dos Maxilares em associação com a barra transpalatina

Lúcio Flávio Andreoli*, Flávio Augusto Meffe Andreoli**

RESUMO

Este artigo demonstra uma opção terapêutica envolvendo a integração de duas filosofias de tratamento corretivo, utilizadas de forma conjugada, com o intuito de potencializar o efeito terapêutico e buscar melhor estabilidade dos resultados. São apresentadas as possibilidades de uso da barra transpalatina (BTP) em associação com o aparelho ortopédico funcional "SN2 modificado", por meio do caso clínico de uma paciente de 10 anos de idade, portadora de uma má oclusão de Classe II esquelética – devida ao retrognatismo mandibular – associada à atresia supe-

rior, interposição labial e postura de língua baixa. O tratamento foi realizado no período de 2 anos, sendo feita uma análise dos modelos pré e pós-tratamento e realizada a cefalometria – para avaliação dos efeitos do tratamento nessa paciente e em comparação com indivíduos de desenvolvimento normal. Os resultados parciais mostraram a viabilidade da aplicação dessa terapia nesse tipo de má oclusão, a qual pode ser empregada com eficácia na busca da adequação da relação entre os arcos dentários, com melhora facial e de posicionamento dentário.

PALAVRAS-CHAVE: Ortopedia Funcional dos Maxilares. Barra transpalatina. SN2 modificado.

* Especialista em Ortopedia Funcional dos Maxilares pelo CFO. Especialista em Prótese Dental – Unicamp. Coordenador do GEA (Grupo de Estudos Andreoli) – Unidade Camboriú / SC.

** Especialista em Ortodontia (APCD – Piracicaba). Pós-graduado em Ortopedia Funcional dos Maxilares pelo CATI (Centro Americanense de Técnicas Integradas). Mestrando em Odontologia – área de concentração Ortodontia – Umesp/SP.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

O tratamento integrado, unindo técnicas ou modificando aparelhos já preexistentes, tem sido uma tendência na comunidade ortopédica-ortodôntica contemporânea. Isso se deve ao fato de uma busca para individualizar, cada vez mais, as causas da má oclusão no seu universo multifatorial, que envolve problemas esqueléticos de crescimento e alterações dentoalveolares, somando-se a distúrbios de hábitos deletérios de respiração e deglutição. Vig e Vig²¹ afirmaram que a consequência lógica dessa linha de pensamento reflete-se em princípios que deram origem e basearam a hibridização dos aparelhos funcionais.

Os aparelhos híbridos são construídos e montados de maneira específica e individual, com a finalidade de aproveitar o processo natural de crescimento e desenvolvimento dos pacientes. Assim, foi possível a formação de objetivos de tratamento, dentro desse conceito hibridizado que se constitui em: avaliação dento-esquelética e de tecidos moles feitas em conjunto com o potencial de crescimento do paciente, entendendo, assim, de maneira clara e profunda, as causas que originaram determinada má oclusão. Esse estudo das causas, e não dos efeitos que observamos cotidianamente em nossa clínica, determinaria a seleção dos componentes e acessórios específicos para a construção desses aparelhos e resultaria em aparelhos únicos e individualizados para as necessidades específicas do paciente, fugindo do princípio de "padronização" dos mesmos aparelhos funcionais empregados em etiologias diferentes²¹. Esse raciocínio foi, atualmente, abordado por Caldas et al.⁴, em 2007, que modificaram o aparelho de Bass, associando a virtude do aparelho de Thurow com mecanismos para avançar a mandíbula, simultaneamente, além de permitir que seus componentes possam ser utilizados de maneira isolada, quando assim o clínico desejar.

A má oclusão de Classe II pode se apresentar na população com acometimento esquelético e/ou dentoalveolar. Normalmente, há protrusão maxilar e/ou retrusão mandibular, quando existe comprometimento esquelético. Segundo McNamara Jr.¹², há uma prevalência maior da retrusão mandibular na população. Preconiza-se, para o tratamento da má oclusão de Classe II com retrusão mandibular, o tratamento ortopédico realizado por meio do avanço mandibular, de forma a "estimular" o crescimento mandibular anterior e restringir o deslocamento anterior da maxila.

O estudo dos efeitos esqueléticos dos aparelhos funcionais foi discutido por Woodside²³ e verificou-se que, em momentos e indivíduos específicos, os aparelhos funcionais promoviam um profundo efeito ortopédico, mas que infelizmente as terapias com aparelhos funcionais tinham saído de uso nos Estados Unidos da América por problemas relacionados com as grandes variações individuais dos resultados, que impediam um controle das amostras.

Para ele, as correções da Classe II estariam relacionadas com os seguintes fatores: mudanças dentoalveolares, restrição do crescimento anterior da face média, estimulação do crescimento mandibular, redirecionamento do crescimento condilar para cima e para a frente, deflexão do formato do ramo, expressão horizontal do crescimento mandibular para baixo e para frente, mudanças na anatomia e função neuromuscular que irão induzir remodelação óssea e mudanças adaptativas na cavidade glenoide, localizando-se numa posição mais anterior (frente) e vertical (baixo).

Já McNamara Jr.¹⁴, em 2000, relatou que o crescimento da mandíbula com aparelhos funcionais pode ser aumentado em humanos por volta de 2 a 4mm em relação ao desenvolvimento normal. Ele citou, também, que muitos pacientes Classe II de Angle possuem uma deficiência transversal da maxila associada ao retrognatismo mandibular, e esse problema transversal é um dos mais complexos problemas esqueléticos da região craniofacial. Clinicamente, de acordo com o autor, larguras transversais – avaliadas por meio das faces linguais dos molares superiores – entre 36 e 39mm poderiam acomodar todos os elementos dentários sem apinhamentos ou sobras de espaço. Arcos com distâncias abaixo de 31mm necessitam de expansões ortopédicas ou cirúrgicas. Essa situação refletiria em um arco inferior constricto, como uma compensação que acontece em função dos dentes posteroinferiores irromperem muito para lingual, em função de a maxila ser atresica. Porém, alguns casos de molares superiores vestibularizados podem camuflar uma alteração transversal da maxila. Nesses casos, é interessante verificar a distância interpré-molares. Valores abaixo de 31mm sugeririam que os pacientes fossem submetidos à expansão rápida da maxila (ERM). Outra situação clínica também indicada para a expansão seria a presença dos "espaços negros" no corredor bucal, observados no sorriso dos pacientes¹⁴. Esse comportamento transversal do arco superior nas más oclusões de Classe II, divisão 1, foi recentemente discutido por Silva Filho, Ferrari e Ozawa¹⁷, relatando esse típico comportamento nos modelos observados nesses tipos de pacientes, indicando a necessidade de incluir, inicialmente, a correção da dimensão transversal.

Existem toques das cúspides palatinas superiores com as vestibulares inferiores, após a expansão maxilar, que promovem uma tendência de acomodação mandibular, onde a relação de Classe I se desenvolverá por meio da mesialização dos dentes inferiores e da postura induzida pelo contato dentário, que se estabilizará com o crescimento mandibular fisiológico, no sentido anti-horário¹⁴. Se esse processo não acontecer, McNamara Jr.^{12,14} utiliza um protocolo de instalar uma barra palatina que manterá o espaço livre de Nance superior e a ativará para giroversão dos molares. Deve-se intervir no problema transversal o mais precocemente

possível – em função da sua contribuição para a irrupção dos caninos –, suavizar a Curva de Wilson, melhorar a aeração do paciente e ampliar o seu sorriso^{12,14}.

Korkhaus⁹ estudou profundamente a expansão das bases ósseas com aparelhos funcionais ativos, relacionando seus efeitos com a respiração bucal. Toda deformação na forma da maxila acompanhada de um palato profundo está associada com um atraso no crescimento dos espaços aéreos da cavidade nasal. Expansões extensas das bases ósseas podem ser obtidas com aparelhos funcionais ativos, que ficam em contato com o palato e com as superfícies linguais dos processos alveolares, em períodos de tempo intermitentes e em condições biologicamente aceitáveis. Essas expansões não ocorrem somente nos arcos alveolares em direção vestibular, mas também conformam a abóbada palatina. Isso denota que, além das inclinações dentárias, ocorre um movimento de corpo nos processos alveolares (atingindo a região apical óssea) que é potencializado pela estimulação da mastigação, afirma o autor.

Na grande maioria dos casos de apinhamento e protusão maxilar, os primeiros e segundos molares permanentes, se irrompidos, estão girados mesiolingualmente, levando a mordida numa relação de Classe II^{3,10,19}. Para Spena¹⁹, o uso da barra palatina ativada é uma opção terapêutica efetiva para rotacionar o molar, ganhar espaço (2,1mm na mesial dos molares)³ e produzir uma biomecânica não-extracionista, principalmente se trabalhada no período de final da dentadura mista e início da permanente jovem, em função do aproveitamento do Espaço Livre de Nance, do próprio crescimento do paciente e, geralmente, de se poder contar com uma maior colaboração por parte desses pacientes. Entretanto, para atingir uma intercuspidação de Classe I entre os pré-molares, só o giro do primeiro molar não seria suficiente, sendo necessários fatores como o crescimento ou extrações dentárias para que isso aconteça³. No estudo de Lamons e Holmes¹⁰ – com uma amostra de 25 pacientes, com idade média de 10 anos e 11 meses, sendo 13 Classe I e 12 Classe II divisão 1 – verificou-se que os molares superiores estavam rotacionados em 95% dos casos de Classe II.

Pensando em todas as opções clínicas de uso da barra transpalatina, em função de sua fácil confecção e possibilidade de controle tridimensional do molar, é que Ramos e Sakima¹⁶ indicaram seu uso para: correção da rotação dos molares; correção da inclinação dos molares (sentido mesiodistal); pequenas distalizações dos molares, quando associadas a um sistema de ancoragem; como auxiliar de ancoragem; controle de irrupção dos primeiros molares (intrusão relativa); expansão ou contração do segmento posterossuperior e controle do torque dos molares superiores. A barra pode ser removível ou soldada, e o fio utilizado pode ser o 0,8 ou 0,9mm. Após ela estar pronta, deve-se fazer com que fique, num primeiro momento,

passiva e, posteriormente, procede-se a sua ativação.

Os efeitos transversais da barra transpalatina no arco dentário superior também foram pesquisados por Baldini e Luder¹, em um estudo *in vitro* que comprovou que o torque vestibular radicular é potencializado nas situações em que a barra tem altura média de 11,6mm e seu *loop* está mais próximo do palato. Já Dahlquist, Gebauer e Ingervall⁶ compararam uma amostra de 50 crianças, de 8 a 13 anos de idade, com um grupo controle de 34 indivíduos, com idades de 12 a 18 anos. Foi observado que todos os casos de rotação resultaram numa pequena expansão do arco, demonstrando a efetividade da barra palatina para esse movimento. Por outro lado, o ganho de espaço foi imprevisível. A barra estava de 1 a 2mm do palato, com o *loop* voltado para mesial.

A altura do *loop* da barra é importante em relação ao seu contato com o dorso da língua e à possibilidade de intrusão relativa que ela exerce sobre os molares^{5,16,20,21}. Chiba, Motoyoshi e Namura⁵, em um estudo com 4 homens com idade média de 27 anos, mediram a pressão da língua (por meio de um sensor) exercida no *loop* da barra palatina durante a deglutição de 5ml de água. Quanto mais alto e mais posterior estiver o *loop*, maiores serão as forças de pressão da língua, de acordo com os autores. Staub²⁰ reportou que a frequência de deglutição diária é de 2.400 vezes, o que representa um potencial de intrusão real ou relativa. Wise, Magness e Powers²² estudaram o controle vertical dos molares superiores com o uso da barra palatina em 40 pacientes: 20 usaram o dispositivo (*loop* voltado para mesial e afastado do palato de 1 a 2mm) e 20 foram observados como controle. O período de observação foi de, no mínimo, 5 meses e todos os pacientes estavam no período de crescimento. Foram avaliadas as telerradiografias e sobrepostas em SN e S, para comparação. Não houve diferenças significativas na irrupção vertical dos primeiros molares superiores. O grupo controle teve 0,6mm a mais de avanço horizontal do pogônio do que o grupo tratado; entretanto, de acordo com os autores, isso aconteceu em função de, nesse grupo, ocorrer uma excessiva rotação mandibular, causada pelo maior potencial de crescimento condilar.

Para correção das posturas de língua baixa, associadas com a relação de Classe II, Simões¹⁸ desenvolveu o aparelho Simões Network 2 (SN2) Modelo Mantenedor Lingual (Fig. 1), que contribui sensivelmente sobre o manejo linguomandibular. Ele é um aparelho bioelástico e a sua principal via de atuação ocorre pela língua, pois o aparelho a afasta do arco dentário inferior, setorial ou totalmente. A sugestão da autora é que, por meio dessa interação e atividade no espaço bucal funcional interno, o aparelho é capaz de estimular mais a maxila – por controlar a postura da língua e ser mantido, por ela, diretamente contra o palato. Os detalhes mais importantes do SN2 encontram-se na relação entre os arcos dorsais

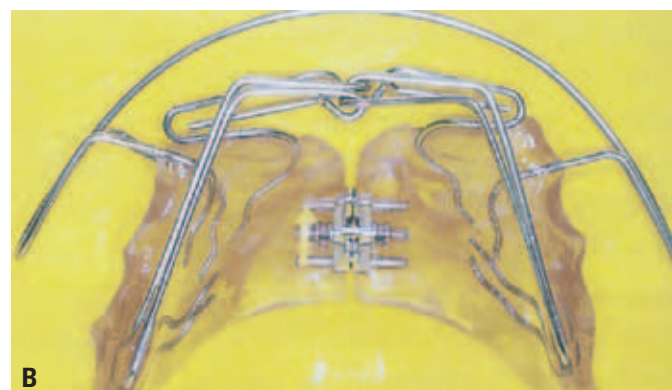


FIGURA 1 - Aparelho SN2: vistas frontal e inferior¹⁸.

entrelaçados (ADE) (Fig. 1), a língua e os arcos dentários. O aparelho é útil¹⁸ nos casos em que a língua é muito espessa em repouso, com bordos laterais altos, maiores que 1cm. O ADE reforça a ancoragem mandibular na mordida construtiva. Como indicação geral, pode-se destacar: orientar a postura frontossagital da língua na mordida cruzada, levantar a língua na distoclusão, orientar a postura sagital mandibular, orientar e liberar a migração mesial natural dos dentes inferiores posteriores, regularizar o arco dentário inferior, “quadrar” a região anterior do arco dentário inferior e estimular o desenvolvimento maior da maxila, no efeito denominado “maxilla-plus”.

CASO CLÍNICO

A paciente leucoderma, brasileira, apresentou-se na clínica queixando-se do seu perfil. A relação dentária era de Classe II, divisão 1 completa, com trespasse horizontal de 9mm. A linha do corredor bucal limitava-se ao sorriso dos caninos superiores, em função da atresia maxilar, com falta de vedamento labial em repouso. Sua idade era de 10 anos, dentadura mista, denotando palato ogival e molares superiores rotacionados para mesial em ambos os lados (Fig. 3D), e mordida cruzada na região do primeiro molar superior esquerdo decíduo (54) e do primeiro molar superior direito decíduo (64). Seu perfil era convexo (Fig. 2A) e não apresentava alterações na sua cronologia de irrupção dentária (Fig. 4C). Por meio da tabela 2, também se observou um comprimento maxilar levemente aumentado, com o plano mandibular aberto em relação à base do crânio e os incisivos inferiores lingualizados.

Plano de tratamento

O caso foi planejado para a realização de um avanço mandibular de 4mm associado a uma expansão ortopédica maxilar e controle da mesialização dos dentes posteroinferiores¹⁸ com o aparelho SN2 modificado. Em função da giroversão dos molares superiores e da tendência vertical da paciente, utilizou-se,

em associação, a barra transpalatina para corrigir a posição mesiodistal desses dentes e promover uma intrusão alveolar relativa, além de controlar, parcialmente, a mesialização dos molares no espaço livre de Nance (para que o arco vestibular ondulante – acessório do aparelho funcional modificado – promovesse a retração dos incisivos superiores). Os escudos labiais inferiores foram introduzidos com a finalidade de remoção do hábito de interposição do lábio inferior⁷, e a grade palatina auxiliou na deglutição atípica.

DESCRIÇÃO DO APARELHO MODIFICADO

O aparelho funcional modificado foi desenvolvido com o intuito de individualizar o tratamento na má oclusão de origem mista e equilibrar novamente o sistema estomatognático. Ele possui, em sua região anteroinferior, escudos labiais – ou *bumpers* –, com a finalidade de afastar o lábio do seu contato com os dentes superiores e inferiores. Esse acessório foi construído bem no fundo do vestibulo, acompanhando o formato dos alvéolos dos incisivos inferiores e distantes dos mesmos, como preconizado por Rolf Fränkel e Christine Fränkel⁷ (Fig. 6D, E), reequilibrando o sistema de forças entre o lábio, a língua e os dentes. A seguir, serão demonstradas e elucidadas as modificações, especificações e finalidades de cada acessório construído:

- arco vestibular ondulante com extensão até os segundos pré-molares: controle do desenvolvimento maxilar no sentido transversal dos modelos, conformando o arco superior para um formato parabólico na sua região anterior, lingualização dos incisivos superiores e ancoragem.
- apoios mandibulares nos molares: aumento da ancoragem no avanço mandibular e auxílio no afastamento e elevação da língua na região posterior da mandíbula.
- apoios mandibulares caninos: aumento da ancoragem no avanço mandibular e auxílio no afastamento e elevação

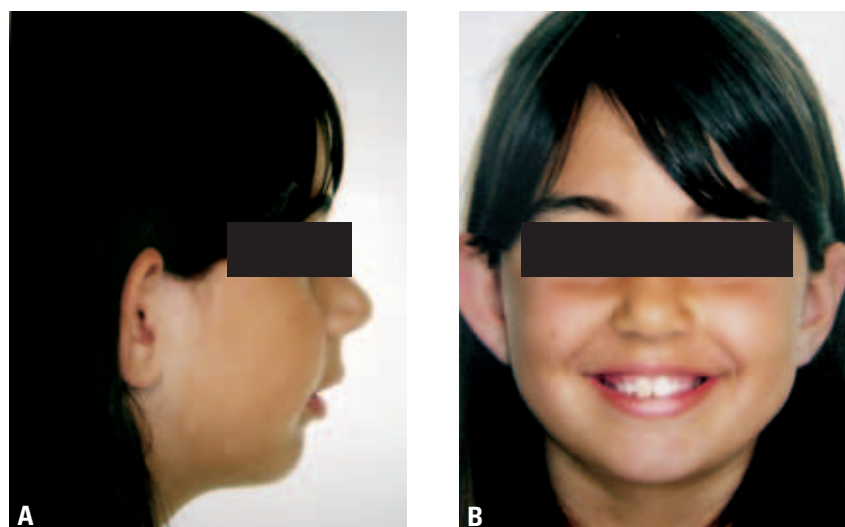


FIGURA 2 - Fotos extrabucais iniciais.



FIGURA 3 - Má oclusão de Classe II, divisão 1, com atresia superior.

da língua na região anterior da mandíbula.

- d) *loop* confeccionado no arco de condução inferior, feito com fio 0,90mm: dispositivo para auxílio na calibração do avanço mandibular, por meio do avanço do arco anterior de alinhamento.
- e) arco anterior de alinhamento (AAA), que recobre os 4 incisivos inferiores: controle sagital dos incisivos anteriores e auxílio na ancoragem do avanço mandibular.
- f) escudos labiais inferiores: afastamento do lábio inferior dos dentes superiores e promoção de melhor

desenvolvimento da base óssea alveolar anterior, por meio do tracionamento do periósteo da região.

- g) grade impeditora de hábito: evita que a língua se projete anteriormente entre os dentes durante a deglutição.
- h) área chapeável que recobre todo o palato maxilar com acrílico: local onde, também, se instala o parafuso expansor.
- i) arco dorsal entrelaçado (*): afasta a língua na região dos incisivos inferiores e "quadra" este segmento dentário anterior.

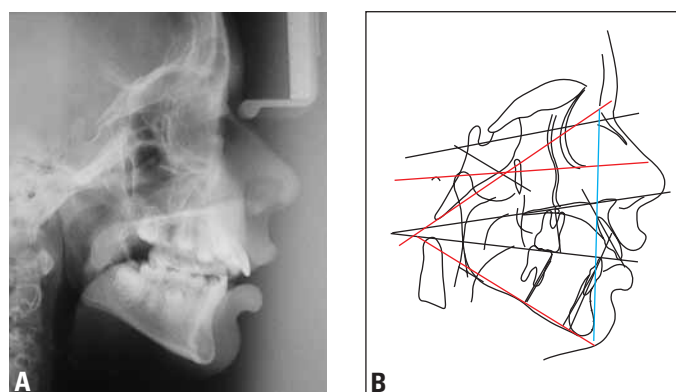


FIGURA 4 - Telerradiografia, sobreposição e panorâmica iniciais.

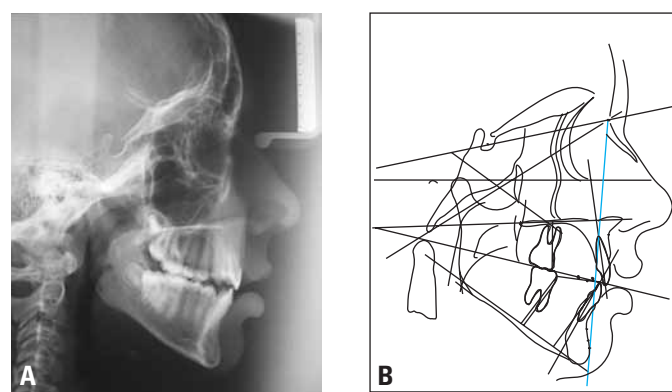


FIGURA 5 - Telerradiografia, sobreposição e panorâmica após 2 anos.

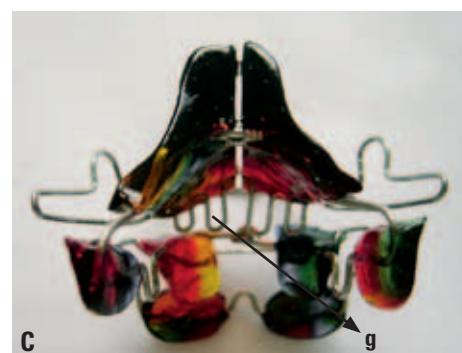
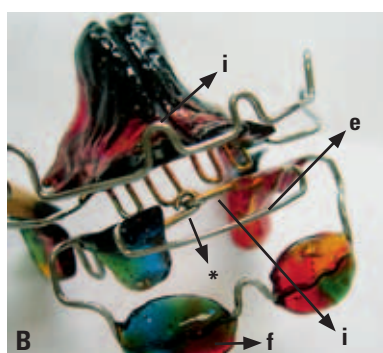
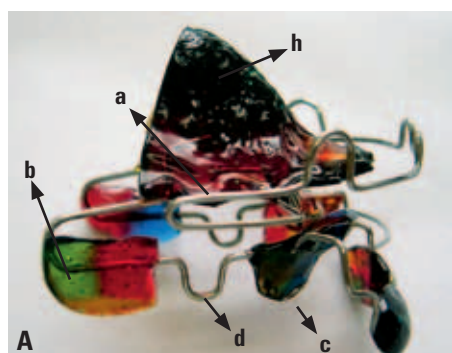


FIGURA 6 - Vistas lateral, frontal e posterior do aparelho "SN2 modificado" ilustrativo do caso clínico.

Foi realizado o avanço mandibular, levando o paciente a ocluir numa posição mais anteriorizada durante o fechamento dos arcos. Na figura 7, é possível observar esse fato. Com a modificação na colocação do arco anterior de alinhamento (AAA), que se caracteriza por um fio contínuo de 0,70mm passando entre os 4 incisivos inferiores, esse acessório, além de controlar a posição sagital desses dentes, serve como guia no travamento da nova mordida preestabelecida. Na figura 8, nota-se a nova relação sagital entre as bases ósseas, com os molares em relação oclusal de Classe I de Angle. Todavia, persistia uma pequena mordida cruzada na região do 65 (segundo molar superior decíduo) e os caninos superiores começavam a irromper.

Posteriormente, numa vista oclusal (Fig. 9A), verificou-se a permanência da rotação para mesial dos 2 molares superiores e a falta de espaço para irrupção passiva dos caninos. Dessa maneira,

a barra transpalatina (BTP) foi instalada no primeiro mês, de forma passiva¹⁶, ou seja, sem promover movimentos de 1ª (rotação), 2ª (expansão) ou 3ª ordens (torque). A paciente, nessa fase, já estava na dentadura permanente precoce. Na figura 9B, observa-se o uso do aparelho ortopédico em conjunto no tratamento. A figura 10 ilustra a mordida logo após a instalação da BTP. Os caninos superiores já tinham melhorado sua irrupção, embora existisse uma mordida anterior sem contato entre os incisivos.

A barra transpalatina foi utilizada para tripla movimentação: (1) rotação bilateral; (2) expansão da distância intermolares e (3) intrusão relativa. O giro para distal é facilmente detectado pela linha que passa pelo longo eixo do molar, atravessando a cúspide do canino² (Fig. 11A); todavia, a alteração da distância intermolares pode ser medida na comparação dos modelos (Fig. 11B)^{8,15}. A linha pontilhada em preto representa o comprimento



FIGURA 7 - Avanço mandibular com o aparelho ortopédico funcional "SN2 modificado".



FIGURA 8 - Paciente, na dentadura mista, em estágio intermediário do tratamento.

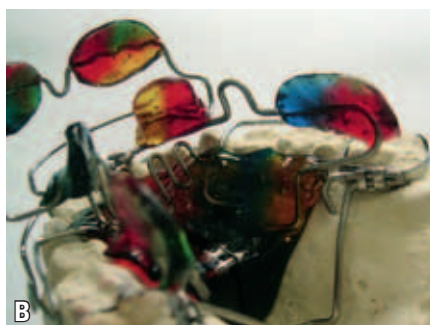


FIGURA 9 - Barra transpalatina (BTP) instalada, com setas indicativas da rotação dos molares. **B)** Nesse momento, foi feita uma adaptação no aparelho funcional, deixando sua área chapeável (local de contato por palatino da resina com os dentes) até os segundos pré-molares, para que a barra transpalatina pudesse trabalhar livremente, sem o contato com o aparelho removível. Em **C)** percebe-se os apoios mandibulares que se apoiam em caninos e molares.



FIGURA 10 - Nota-se o desenvolvimento da irrupção dos caninos.

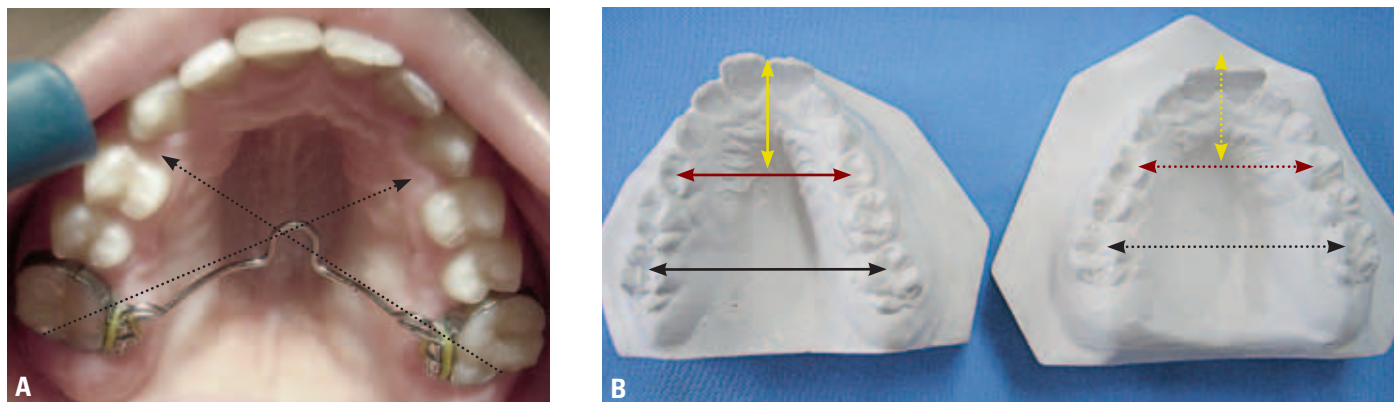


FIGURA 11 - A) Linha diagonal de Ricketts² desde a cúspide distovestibular, através da mesiolingual, passando entre os caninos do lado oposto. Em B) observa-se a evolução dos modelos superiores.

inicial que foi transportado para o modelo 2, demonstrando a alteração transversal posterior. Já a linha tracejada em vermelho ilustra a mudança entre os pré-molares, resultante do uso do aparelho funcional. A seta tracejada em amarelo indica a longitude do arco. O palato, como um todo, se alterou, bem como o perímetro do arco, desde o tempo T1 (início de tratamento) até o tempo T2 (após 2 anos de avaliação) (Tab. 1).

A distância de 4/4 superior foi medida da fossa do primeiro molar decíduo, ou primeiro pré-molar, até a fossa do seu correspondente no lado oposto do arco. A distância de 6/6 superior foi avaliada do sulco central do primeiro molar permanente do lado direito ao sulco do seu molar oposto. Já a longitude do arco superior (LO sup.) foi medida do sulco dos primeiros pré-molares superiores até a interface dos 2 incisivos centrais superiores. Por outro lado, a distância de 4/4 inferior foi obtida entre as ameias dos pré-molares inferiores, caso já estivessem presentes, ou dos molares decíduos inferiores. A distância de 6/6 inferior também foi avaliada diferentemente: utilizou-se as cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares inferiores de um lado a outro. A longitude do arco inferior (LO inf.), por sua vez, foi medida das ameias dos pré-molares inferiores ao ponto de contato dos incisivos inferiores. A figura 12A demonstra esses pontos avaliados nos modelos.

TABELA 1 - Alterações transversais e longitudinais dos arcos dentários avaliadas nos modelos de trabalho.

valores comparativos		
	T1	T2
4/4 sup.	26mm	33mm
6/6 sup.	38,5mm	44mm
LO sup.	20mm	15mm
4/4 inf.	35mm	34mm
6/6 inf.	42,5mm	42,5mm
LO inf.	13,5mm	13,5mm

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da tabela 2, foi possível observar as mudanças que ocorreram, advindas do tratamento, e correlacioná-las com os valores observados no estudo de Martins et al.¹¹ No tempo T1 (início de tratamento), observou-se os seguintes fatores: a base craniana (S-N) era curta, o comprimento horizontal maxilar estava levemente aumentado (ENA.ENP) e a posição da maxila (SNA) em relação ao crânio apresentava-se retraída, com aumento do desenvolvimento alveolar do ponto A. A mandíbula possuía um corpo e um ramo dentro do padrão comparativo, porém, estava retraída (SNB). Esse quadro de diagnóstico das bases ósseas foi abordado

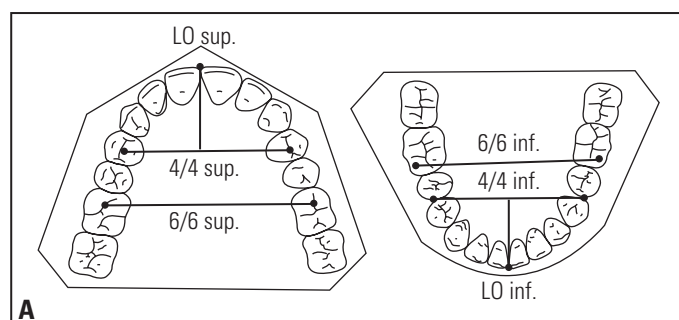


FIGURA 12 - A) Esquema ilustrativo do índice de Pont¹⁵/Korkhaus⁸ para avaliação e predeterminação das alterações sagitais e transversais nos modelos estudados. **Em B)** observa-se os modelos inferiores inicial e pós-tratamento.



por McNamara Jr.¹², refletindo uma etiologia de Classe II mista, com problemas na porção alveolar maxilar e no posicionamento da mandíbula. O que confundia o diagnóstico cefalométrico era sua base craniana curta. Essa retrognatia posicional mandibular deixava o FMA e o AFAI aumentados, embora dentro do padrão.

A deficiência transversa associada ao retrognatismo¹⁴ também denotava uma necessidade de expansão maxilar, de maneira rápida¹⁴ ou lenta^{7,9}. Isso poderia ser confirmado pela redução da distância entre os pré-molares que se apresentava com 26mm, abaixo da normalidade de 31mm¹⁴. Por outro lado, a distância intermolares estava dentro da norma – entre 36 e 39mm. Mas esses valores eram contraditórios, pois, quando se avançou a mandíbula, verificou-se ser também importante a expansão posterior dos arcos, em função da mordida ficar cruzada. É por esse detalhe que Simões¹⁸ utiliza o SN2 com recursos de expansão só maxilar, evitando a expansão mandibular após o avanço e afastando a língua do contato com os processos alveolares mandibulares posteriores. O parafuso expensor superior foi ativado mensalmente de 1/4 a 1/2 de volta em sua ativação transversal. Como a postura da língua não conseguia contatar o palato, em função da atresia maxilar, ela permanecia com uma tendência de repouso baixa no assoalho bucal, podendo estimular o desenvolvimento transversal mandibular. A partir do momento em que a maxila vai sendo alterada transversalmente, os escudos molares e caninos da modificação da porção inferior do aparelho induzem a língua a levantar-se do assoalho, promovendo um novo treinamento de deglutição e facilitando a mesialização dos dentes inferoposteriores.

Após a expansão rápida maxilar, McNamara Jr.¹³ utiliza uma barra transpalatina para manter os resultados transversais conseguidos e, se necessário, para ativar esse aparelho durante a transição da dentadura mista para a dentadura permanente jovem, com a finalidade de rotacionar a cúspide mesiovestibular dos molares superiores para distal, preservando, dessa maneira, o Espaço Livre de

Nance. Esse efeito da barra – para preservar o comprimento no setor anterior do arco maxilar e ganhar espaço posterior – foi comprovado por muitos autores^{3,10,16,19,22}. Esse problema de posicionamento dos molares na Classe II, divisão 1, é bastante comum¹⁰ e pode ser facilmente detectado por uma linha diagonal que passa pelo seu longo eixo, atingindo o canino no hemiarco oposto do modelo².

Pela tabela 2, observou-se que o molar superior estava ligeiramente extruído com relação ao seu plano palatino, que por sua vez apresentava-se inclinado. Aplicou-se a utilização da barra transpalatina para intrusão relativa^{5,16} desses molares que estavam, ainda, com potencial de desenvolvimento vertical, em função de a paciente estar em crescimento¹¹. A altura do *loop* da barra foi alterada para uma posição mais alta^{5,22}, para que o dorso da língua auxiliasse nesse controle do molar superior. O último movimento aplicado com a barra transpalatina foi o de torque^{1,5,16}. Esse movimento foi necessário para verticalizar as raízes desses dentes e melhorar o torque das cúspides vestibulares superiores com as vestibulares inferiores.

O ângulo interincisivos aumentado, com incisivos inferiores retruídos e levemente extruídos, refletia um mau posicionamento de suas inclinações, mas se encontrava também dentro do padrão. Essa retrusão dentária inferior era resultado do hábito de interposição labial, que impedia uma compensação natural para anterior desses dentes⁷, sendo importante a utilização dos escudos de acrílico para a melhora desse hábito. O desenvolvimento vertical do processo alveolar (JMMI perpendicular Go-Me) dos molares inferiores estava levemente aumentado. Era fundamental, portanto, que houvesse um controle desses dentes para evitar que prejudicassem as características verticais da paciente. Foi nesse sentido que uma das modificações do aparelho ocorreu, com a colocação dos apoios molares (área de apoio de acrílico na região desses dentes).

As observações no tempo 2, após o período de 2 anos, podem ser vistas na tabela 2 e comparadas com os valores observados no

estudo de Martins et al.¹¹ Verificou-se a melhora do perfil facial da paciente, em função da redução do ANB e do ângulo NAPog. O aparelho foi indicado para uso em período integral, respeitando apenas os horários de alimentação. O paciente foi estimulado para que deglutisse líquidos durante o dia e a noite, para treinamento e exercício lingual. Os resultados foram: o comprimento horizontal maxilar (ENA-ENP) voltou ao padrão de desenvolvimento normal e houve uma restrição do crescimento da maxila em relação ao crânio, em função do SNA ter diminuído. A mandíbula transladou para anterior no sentido horizontal (Aperp.N-Pog) em 2mm, em função do crescimento do seu corpo, mas continuou retraída, em função de ser utilizado como referência o ponto Násio e do mesmo estar com um comprimento diminuído. O FMA aumentou 1°, havendo uma diminuição significativa no ângulo entre a base craniana e o plano mandibular, embora continuasse aumentado em relação ao padrão brasileiro. Essa pequena alteração no FMA foi resultado de um remodelamento no ângulo mandibular e da

mesialização dos dentes posteriores¹¹, que colaboraram para que o perfil facial da paciente ficasse estável, sem agravamento ou comprometimento de suas características verticais intrínsecas.

Os incisivos inferiores permaneceram estáveis na mesma inclinação, embora retroinclinados, e continuaram levemente extruídos, mesmo que o desenvolvimento vertical tenha sido menor que o crescimento fisiológico comparativo entre o período de observação estudado. Esse resultado foi obtido em função da utilização do que denominamos de arco anterior de alinhamento (AAA) (Fig. 6B, acessório "e"), que contribui para o controle desses dentes. O espaço livre de Nance inferior diminuiu 2,5mm em relação ao padrão brasileiro, refletindo uma mesialização considerável do molar inferior, que ocorreu como preconizado por Simões¹⁸ nas indicações do aparelho funcional SN2. O ângulo interincisivos aumentou 15°, reflexo este produzido por maiores alterações nos incisivos superiores (incisivo sup.SN e 1/PP), que verticalizaram-se, em decorrência das ativações realizadas no



FIGURA 13 - Evolução após 2 anos.



FIGURA 14 - Onze meses de avaliação após o tratamento. A relação anteroposterior permaneceu estável e percebe-se uma melhora no posicionamento dos incisivos laterais e caninos superiores. A possibilidade de um melhor engrenamento oclusal na região anterior será proposta no futuro e poderá ser realizada com o uso de aparelhos fixos, caso a oclusão por si só não se estabilize em decorrência do crescimento dentoalveolar dos incisivos superiores e inferiores¹¹.

TABELA 2 - Resultados cefalométricos em norma lateral e comparação dos efeitos no tratamento obtidos com a associação dos aparelhos, correlacionados com os valores observados no estudo de Martins et al.¹¹

paciente A. D.	10a. cresc.*	d.p.*	10a. (T1)	12a. cresc.*	d.p.*	12a. (T2)	diferença crescimento*	diferença tratamento
S-N (mm)	66,7	2,4	62,8	69,5	3,2	63,8	2,8	1
CoA (mm)	83,9	3,4	83	86,9	4	85,5	3	2,5
ENP-ENA (mm)	48,1	2,2	51	50,4	3,7	52	1	2,3
SNA (graus)	81,5	3,1	79,7	81,1	3,5	78,8	-0,9	-0,4
SNB (graus)	78,2	3,4	74	78,9	3,1	73	0,7	-1
ANB (graus)	3,3	2,1	7,5	2,2	2,4	6	-1,1	-1,5
NA-Pog (graus)	6,1	5,6	6,5	2,5	6,2	5	-3,6	-1,5
incisivo sup.S-N (graus)	105,5	6,6	105	107	5,9	86	1,5	-19
ENA-incisal do incis. sup. (mm)	26,3	3,1	31	27	3,1	34	0,6	3
1/PP (graus)	113,7	6,4	110	116,4	5	95	2,7	-15
A perp N-Pog (mm)	2,9	2,7	6,5	1,2	3,3	5	-1,7	-1,5
Pog-Nperp (mm)	-7,9	4,4	-11	-4,5	3	-9	3,4	2
Ba-Gn (mm)	99,5	3,3	101	107,7	5,9	105,5	8,2	4,5
Co-Gn (mm)	106,4	3,2	108,3	113,7	5,3	116	7,3	7,7
Go-Gn (corpo - mm)	69,4	3,4	71	74,2	4,1	73	4,8	2
Go-Pog (mm)	70,1	3,2	72	74,6	4,2	73,5	4,5	1,5
Co-Go (ramo - mm)	49,3	2,5	51	53,1	4,2	53,5	3,8	2,5
S-Go (AFP - mm)	67,8	3,7	70	72,6	5	72,5	4,8	2,5
FMA (graus)	29,8	5,5	34,7	27,7	2,9	35,7	-2,1	1
SN. Pl. mandibular (graus)	34,1	6,4	54	33,4	4,8	47	-0,7	-7
AFAI (mm)	61,9	5,9	74,4	64,2	6	78,6	2,3	4,2
CMS perpendicular ENA-ENP (mm)	19,9	1,6	21	22,2	2,3	24	2,3	3
ENP-ENA. III-CMI (graus)	7,3	4,9	15	4,6	4,5	16	-2,7	1
III- MMI (Leeway space - mm)	25,2	2,1	25	24,5	1,3	22	-0,7	-3
IMPA (graus)	92,5	5,9	85	92,4	6,6	85	-0,1	0
ângulo interincisivos (graus)	124,7	7,6	128	124,8	7,5	143	0,1	15
JMMI perpendicular Go-Me (mm)	22,2	2,5	25,5	24	3	26	1,8	0,5
CMMI perpendicular Go-Me (mm)	30	2,4	29,5	31,8	2,9	31	1,8	1,5
III perpendicular Go-Me (mm)	38	3	40,5	40	3,5	41	2	0,5

*Valores para o gênero feminino encontrados na amostra de 38 jovens brasileiras leucodermas que foram acompanhadas ao longo do crescimento dos 6 aos 18 anos de idade, as quais não possuíam mutilações nos arcos dentários e que nunca haviam sido submetidas ao tratamento ortodôntico (Fonte: Martins et al.¹¹). Os valores destacados em negrito indicam as alterações dos valores comparativos com os do Atlas de Crescimento¹¹. As diferenças entre os valores absolutos das medidas do crescimento, quando das alterações pelo uso dos aparelhos, não se encontram no Atlas acima citado, sendo calculadas para melhor compreensão do leitor (**d.p.** = desvio-padrão; **T1** = valores iniciais e **T2** = valores pós-tratamento).

arco vestibular ondulante (Fig. 6A), e extruíram-se (ENA - incisal do incisivo sup.), devido ao crescimento e rotação horária da maxila¹¹. Todos esses resultados refletem mudanças de base óssea e maiores mudanças alveolares, como sugerido por Woodside²³, na correção dessa má oclusão com característica multifatorial,

necessitando, dessa forma, da hibridização do tratamento, pela colocação de acessórios no aparelho funcional ou pelo uso conjugado de outros recursos ortodônticos¹⁹.

A figura 13 demonstra essas alterações, enquanto a figura 14 mostra a estabilidade dos resultados após 11 meses de terapia.



FIGURA 15 - Comparação dos aspectos faciais inicial e após a terapia e sobreposição dos traçados em S-N.



FIGURA 16 - Avaliação aos 16 meses pós-tratamento. A oclusão já se estende até os segundos molares e a expansão ortopédica do palato pode ser observada (D). Os pré-molares já começam a ser visualizados no corredor bucal, como observado em B.

Foi possível observar também que, após esse tempo de estabilidade, as mordidas abertas laterais anteriores também melhoraram, dando toques nos caninos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hibridização dos recursos ortopédicos (SN2 modificado) e ortodônticos (barra transpalatina) por meio do que denominamos Terapia Integrada e Conjugada (TIC), quando utilizada precocemente e de forma racional, produz resultados satisfatórios. Como foi

verificado no presente caso clínico, a melhora facial obtida por meio do avanço mandibular promovido pelo aparelho ortopédico funcional – restabelecendo o equilíbrio entre os dentes, a língua e o lábio – foi possível com o uso da barra transpalatina para rotacionar o molar superior e intercuspida-lo corretamente com seu antagonista. O conhecimento das causas dessa má oclusão e o plano de tratamento individualizado²¹ são fatores essenciais para um bom resultado oclusal e funcional. A correção dessa má oclusão foi possível graças à associação de alterações esqueléticas²³ e dentoalveolares^{4,7,10}.

Correction of skeletal Class II using hybrid biomechanics: functional jaw orthopedics combined with transpalatal arch

Abstract

This article presents a therapeutic option that integrates two corrective treatment philosophies combined in an attempt to enhance the treatment and achieve more stable outcomes. Several possibilities of utilization of transpalatal arch (TPA) associated with the modified SN2 functional orthopedic appliance are presented in the case report of a 10-year-old patient who exhibited skeletal Class II malocclusion – due to mandibular retrognathism – associated to narrow palate,

lip interposition and low tongue posture. Treatment was performed in 2 years; pre-treatment and post-treatment dental casts were evaluated and cephalometric analysis was conducted – to observe the treatment effects in this patient and compare them to normally developed individuals. The partial results demonstrate the viability of this therapy, which may be effectively applied to improve the facial esthetics and tooth positioning in this malocclusion.

KEY WORDS: Functional jaw orthopedics. Transpalatal arch. SN2 functional orthopedic appliance.

REFERÊNCIAS

- BALDINI, G.; LUDER, H. U. Influence of arch shape on the transverse effects of transpalatal arches of the Goshgarian type during application of buccal root torque. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 81, no. 3, p. 202-208, Mar. 1982.
- BENCH, R. W.; GUGINO, C. F.; HILGERS, J. J. **Terapia bioprogressiva**. 3. ed. São Paulo: Ed. Santos, 1996. p. 175-177.
- BRAUN, S.; KUSNOTO, B.; EVANS, C. A. The effect of maxillary first molar denotation on arch length. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 112, no. 5, p. 538-544, Nov. 1997.
- CALDAS, S. G. F. R. et al. Aparelho de Bass modificado: uma alternativa de tratamento da Classe II combinada. **Rev. Clin. Orton. Dental Press**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 52-59, fev./mar. 2007.
- CHIBA, Y.; MOTOYOSHI, M.; NAMURA, S. Tongue pressure on loop of transpalatal arch during deglutition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v. 123, no. 1, p. 29-34, Jan. 2003.
- DAHLQUIST, A.; GEBAUER, U.; INGERVALL, B. The effect of a transpalatal arch for the correction of first molar rotation. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 18, no. 3, p. 257-267, June 1996.
- FRÄNKEL, R.; FRÄNKEL, C. **Ortopedia orofacial com o regulador de função**. São Paulo: Ed. Santos, 1990.
- KORKHAUS, G. G. G. (Ed.). **Handbuch der Zahnheilkunde Kiefer- und Gesichtorthopädie**. München: Bergmann, 1939.
- KORKHAUS, G. Present orthodontic thought in Germany. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 46, p. 187-206, 1960.
- LAMONS, F. F.; HOLMES, C. W. The problem of the rotated maxillary first permanent molar. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 47, no. 4, p. 247-272, Apr. 1961.
- MARTINS, D. R. et al. **Atlas de crescimento craniofacial: livro texto**. São Paulo: Ed. Santos, 2006.
- McNAMARA JR, J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod.**, St. Louis, v. 51, no. 3, p. 177-202, July 1981.
- McNAMARA JR, J. A. Early intervention in the transverse dimension: Is it worth the effort? **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 121, no. 6, p. 572-574, June 2002.
- McNAMARA JR, J. A. Maxillary transverse deficiency. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v. 117, no. 5, p. 567-570, May 2000.
- PONT, A. Der zahnindex in der Orthodontie. **Z. Zahnartl. Orthop.**, [S.l.], v. 3, p. 306-312, 1909.
- RAMOS, A. L.; SAKIMA, M. T. Utilização da barra transpalatina na Ortodontia. **Rev. Dental Press Orton. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 75-100, jan./fev. 2000.
- SILVA FILHO, O. G.; FERRARI JR, F. M.; OZAWA, T. O. Dental arch dimensions in Class II division 1 malocclusions with mandibular deficiency. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 78, no. 3, p. 466-474, May 2008.
- SIMÕES, W. A. **Ortopedia funcional dos maxilares**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2003. v. 2, p. 764-767.
- SPENA, R. **Non-extraction treatment: an atlas on Cetlin mechanics**. [S.l.]: GAC Techno Center, 2002.
- STAUB, W. J. Malfunction of the tongue. Part II. The abnormal swallowing habit: its causes, effects, and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 47, p. 596-617, 1961.
- VIG, P.; VIG, K. W. L. Hybrid appliances: a component approach to dentofacial orthopedics. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 90, no. 4, p. 273-285, Oct. 1986.
- WISE, J. B.; MAGNESS, W. B.; POWERS, J. M. Maxillary molar vertical control with the use of transpalatal arches. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 106, no. 4, p. 403-408, Oct. 1994.
- WOODSIDE, D. G. Do functional appliances have an orthopedic effect? **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 113, no. 1, p. 11-14, 1998.

Endereço para correspondência

Lúcio Flávio Andreoli
Rua Guaraparim, 260
CEP: 88.340-000 – Taboleiro – Camboriú / SC
Email: flaoorto@hotmail.com