FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS (GRUPO CIODONTO)

THAIS CRISTINA BARBOSA

EFETIVIDADE DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM ESQUELÉTICA E SEUS EFEITOS DENTÁRIOS POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: ESTUDO DE CASO

BOTUCATU

2017

THAIS CRISTINA BARBOSA

EFETIVIDADE DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM ESQUELÉTICA E SEUS EFEITOS DENTÁRIOS POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada junto ao curso de Especialização *Latu Senso* da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto) como requisito parcial para conclusão do curso de Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Gastão Moura Neto

BOTUCATU

2017

Barbosa, Thais Cristina
Efetividade da Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem Esquelética e Seus Efeitos Dentários Por Meio de Tomografia Computadorizada: Estudo de Caso/ Thais Cristina Barbosa. – 2017.
47 f.: il.

Orientador: Gastão Moura Neto.

Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto), 2017.

1. Ortodontia. 2. Expansão Rápida da Maxila.
I. Título. II. Gastão Moura Neto.

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS (GRUPO CIODONTO)

Monografia intitulada **"Efetividade da Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem Esquelética e Seus Efeitos Dentários Através de Tomografia Computadorizada: Estudo de Caso"**, de autoria da aluna Thais Cristina Barbosa, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Gastão Moura Neto –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto) – Orientador

Prof. Dr. Fausto Silva Bramante –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto)

Profa. Ms. Renata Furquim Moura Monteiro –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto)

Botucatu, 08 de fevereiro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à Jesus Cristo, meu guia, meu mestre, meu conselheiro e protetor, que me concedeu forças para que chegasse até aqui, que permitiu que este momento fosse vivido por mim, trazendo alegria aos meus pais e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais Lourdes e Paulo, pelo amor e carinho de sempre e por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

Aos meus irmãos Paulo, Marcelo e Denis por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos da vida. Todo o meu amor.

As pessoas que fizeram esse trabalho ser possível, aos Radiologistas Carlos Camargo Penteado Neto e Jodemar Catharini, ao Cirugião-Dentista Guilherme Moura, ao laboratório Kika Ortodontia, ao Físico-Médico Rodrigo Sanchez Giarola.

À minha secretária, Natiele sempre dedicada. Por acreditarem que uma idéia pode se tornar real, por sonharem junto comigo e por toda ajuda prestada a esse trabalho.

A todos os professores responsáveis pela minha formação nessa caminhada, Arsenio Sales Peres, Danilo Furquim, Gustavo Moura, Marsha Lisa Schlitter Ventura, Viviane Senger Costa, Veridiana Weiser Bramante, Bolivar Pimenta Junior e Renata Monteiro. Em especial aos professores Gastão Moura Neto e Fausto Silva Bramante. Pelos valiosos ensinamentos, minha eterna gratidão.

RESUMO

A expansão rápida da maxila, é um procedimento amplamente difundido no âmbito da ortodontia clínica e tema citado retoricamente em âmbito científico. Seus primeiros estudos datam da década de 50 quando o procedimento foi amplamente difundido e utilizado pelos ortodontistas. Apesar de alguns estudos realizados nessa época ainda nortearem os procedimentos realizados até os dias de hoje, a evolução tecnológica nos permite utilizar recursos necessários, para estudos voltados aos efeitos adversos implícitos a esse procedimento. Com o advento das tomografias computadorizadas voltadas para o diagnóstico clínico e pesquisas, a área odontológica tem hoje informações que as radiografias não conseguiam revelar sobre a expansão rápida da maxila, o que faz com que possamos nos aprofundar mais sobre o assunto e também ter uma visão geral do procedimento em relação a sua indicação para cada paciente individualmente. O efeito indesejável mais discutido ao longo do tempo nos trabalhos científicos e observados clinicamente trata da inclinação, bem como a translação vestibular dos dentes de ancoragem envolvidos na mecânica dos aparelhos expansores convencionais, que sabemos hoje, que podem causar reabsorções da crista óssea alveolar, reabsorções radiculares, fenestrações e deiscências ósseas e retrações gengivais. O presente trabalho relata um caso clínico onde foram utilizados mini-implantes para a ancoragem exclusivamente esquelética do aparelho expansor, e observa sua efetividade através da utilização de tomografia computadorizada, bem como os efeitos dentários antes e após a expansão rápida da maxila.

Palavras-chave: Expansão Rápida da Maxila. Ortodontia.

ABSTRACT

The Rapid maxillary expansion is a widely widespread procedure in the scope of clinical orthodontics and topic quoted in rhetorically scientific scope. Their early studies date back to the 1950s when the procedure was widely widespread and used by the orthodontists. Despite of some studies conducted at that time still guide the procedures performed until this day, the technological evolution allows us the necessary resources for studies aimed at the adverse effects implicit in this procedure. With the advent of computerized tomography for clinical diagnosis and research, the dental area today has information that the radiographs could not reveal about the rapid maxillary expansion, which allows us to delve deeper into the subject and also have a general vision of the procedure in relation to its indication for each individual patient. The undesirable effect most discussed over time in the scientific and clinically study deals with the inclination as well as the buccal translation of the anchoring teeth involved in the mechanics of the conventional expanders known today that can cause resorption of the alveolar bone crest, resorption roots, fenestrations and bone dehiscences and gingival retraction. The present study reports a clinical case where mini-implants were used for the exclusively skeletal anchorage of the conventional expander, and observed their effectiveness through the use of computed tomography, as well as the dental effects before and after rapid maxillary expansion.

Keywords: Rapid Maxillary Expansion. Orthodontics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7

2 PROPOSIÇÃO 9

3 REVISÃO DE LITERATURA 10
3.1 Histórico 10
3.2 Efeitos Indesejáveis Sobre o Periodonto Pela Expansão Rápida da Maxila 19
3.3 Ancoragem Esquelética 22

4 CASO CLÍNICO 24
4.1 Método de Confecção do Aparelho Expansor de Ancoragem Esquelética 29

5 DISCUSSÃO 41

6 CONCLUSÃO 44

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

1 INTRODUÇÃO

Comumente os ortodontistas se deparam com as deficiências transversas da maxila.

Na ausência de discrepância sagital entre as bases ósseas apicais, essa atresia manifesta-se como mordida cruzada posterior que acomete cerca de 18% das crianças brasileiras, no estágio da dentadura mista, essas atresias detêm a atenção primária dos ortodontistas em busca de uma boa relação entre os arcos (SILVA FILHO, 1989).

Quando existe discrepância sagital das bases esqueléticas apicais essas atresias possuem formas clínicas diferentes. Apresentam-se, por exemplo, em Classe II esquelética onde a discrepância das bases ósseas faz a mandíbula ocluir mais posteriormente à maxila, uma camuflagem da atresia do arco dentário superior é concebida já que o mesmo não apresenta-se cruzado (CAPELOZZA,1997). Esse conceito pressupõe que seu diagnóstico seja evidenciado com o estudo individualizado do arco superior bem como manipulando os modelos em intercuspidação de classe I, onde a relação de mordida cruzada que se estabelece, denotará a atresia do arco dentário e a necessidade do procedimento de expansão.

Na relação ântero-posterior de classe III, a mandíbula assume um posicionamento anteriorisado em relação a base superior, para diagnóstico diferenciado da discrepância superior real ou relativa, ao manipular os modelos em relação de classe I, a manutenção da mordida cruzada posterior evidencia uma discrepância real, estando indicada a expansão maxilar antes da correção cirúrgica ântero-posterior em adultos, na discrepância relativa mantem-se a indicação de expansão. Ocasionalmente até mesmo nas relações de classe I o arco dentário superior pode apresentar-se atrésico, em detrimento da relação de atresia do arco dentário inferior (CAPELOZZA, 1997).

Esse método de diagnóstico diferencial cria, por conseguinte, uma margem ampliada de indicações da expansão maxilar.

Atualmente, existem inúmeros trabalhos relacionados a expansão rápida da maxila, temos uma bagagem científica ampla em relação aos vários tipos de aparelhos utilizados para o distanciamento das bases ósseas maxilares pelo rompimento da sutura palatina mediana, gerando assim um aumento no perímetro do arco dentário, ao qual nomeamos disjunção palatina.

O objetivo principal da expansão rápida maxilar é a obtenção da separação da sutura palatina mediana, caracterizando a expansão ortopédica e por conseguinte o aumento do perímetro do arco dentário, visando uma relação de naturalidade dos arcos dentários onde o arco superior apresenta-se sobre o inferior.

A força dissipada sobre os dentes de ancoragem, pelos aparelhos empregados na obtenção da separação óssea maxilar promove forças que se revelam tão intensas que vastas áreas segmentares da face vestibular do ligamento periodontal se hialinizam promovendo, inicialmente, fenômenos típicos da movimentação dentária a distância. Os cementoblastos, osteoblastos, e células do ligamento periodontal necrosam e os eventos inflamatórios ocorrem nos espaços endosteais, na altura da crista óssea e nas regiões vizinhas a hialinização. Uma vez removidas as forças de ancoragem, essas áreas hialinizadas serão fagocitadas e as superfícies ósseas e dentárias expostas em sua porção mineralizada, senão submetidas a reabsorção. Radiograficamente, a superposição de imagens nas películas periapicais dificilmente permitirá o delineamento das áreas de reabsorção radicular (CONSOLARO, 2005).

Apesar das conclusões científicas a cerca desses aparelhos testados e aprovados no que diz respeito a seu principal objetivo, um avanço na tecnologia, em relação às tomografias computadorizadas nos permite observar, alguns efeitos indesejáveis causados pela expansão rápida da maxila, que não eram comprovados com a utilização de radiografias.

A utilização da tomografia computadorizada de cone beam nos permite uma nova gama de possibilidades para melhor compreensão e visualização dos efeitos indesejáveis da expansão rápida da maxila, como reabsorção de cristas ósseas alveolares vestibulares, fenestrações e deiscências ósseas, reabsorções radiculares e retrações gengivais. E, por conseguinte, a busca de soluções, que visam a evolução clínica com base científica e o bem-estar do paciente principalmente.

O aparelho expansor ancorado em mini-implantes, com ancoragem estritamente esquelética, visa diminuir esses efeitos indesejáveis, uma vez que esse aparelho não possui nenhum tipo de ancoragem dentária, o que implica em efeito estritamente ortopédico e não ortodôntico durante a expansão.

2 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho apresenta um caso clínico de expansão rápida da maxila, testando a efetividade de um expansor ancorado exclusivamente em mini-implantes e utilizando a tomografia computadorizada de cone beam para comparação dos efeitos de movimentação dentária vestibular antes e após a expansão rápida da maxila.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico

O trabalho pioneiro sobre expansão rápida da maxila data de 1860, feito e descrito por Angell (1860), que abordou o aumento transversal da maxila com o auxílio de um parafuso transverso sobre a abóboda palatina de uma jovem de 14 anos e 5 meses, descrevendo que após duas semanas de ativação apresentava diastema inter-incisivos e arco dentário superior alargado. Foi duramente criticado pela comunidade ortodôntica da época, que acreditava no Conceito Funcional de Desenvolvimento, proposto por Angle que preconizava que a movimentação dentária seria responsável pelo crescimento ósseo intersticial. O que fez com que este trabalho ficasse por anos esquecido como possibilidade terapêutica.

Quando a expansão rápida da maxila foi amparada por pesquisadores como Derichsweiler e Korkhaus e realizada no continente europeu, tais constatações fizeram com que a as pesquisas relacionadas a este procedimento chegasse aos Estados Unidos nos anos 50, precisamente no departamento de ortodontia da Universidade de Illinois (CAPELLOZA, 1997) e no início dos anos 60 consagrada por autores como Hass, que desenvolveu pesquisas que guiam os procedimentos até os dias atuais.

Uma gama de pesquisadores odontólogos, produziram um grande desenvolvimento da literatura sobre vários aspectos da expansão rápida da maxila, que incluem seus aspectos clínicos, alterações dentárias e esqueléticas, comparações cefalométricas, reparação histológica do tecido conjuntivo da sutura palatina mediana, o aumento e permeabilidade da cavidade nasal, a dissipação de forças nas duas fases da expansão, seus efeitos indesejáveis, estabilidade a longo prazo, bem como seu diagnóstico, protocolos de ativações e sua influência sobre efeitos nas alterações verticais da face, bem como os aparelhos que permitem sua realização e incontáveis controvérsias sobre eles.

Krebs (1959), instalou implantes metálicos bilateralmente no osso alveolar da maxila, com o intuito de quantificar os efeitos esqueléticos da expansão rápida da maxila. Implantes metálicos foram posicionados no osso alveolar pela lingual de caninos e osso zigomático. Radiografias foram tomadas em norma frontal, lateral e oclusal, antes e após a expansão e oito meses mais tarde. Concluiu que o aumento

da largura do arco dentário foi duas vezes maior que a largura da base maxilar, enquanto que a distância entre os implantes na lingual dos caninos permaneceu com valores medianos em relação as medidas anteriores.

Utilizando modelos de gesso e telerradiografias em norma frontal pré-tratamento, pós-tratamento e após contenção. Korkhaus (1960) acreditava que a má oclusão de classe II sempre viria acompanhada de algum grau de atresia maxilar e constatou que a expansão maxilar seria altamente favorável nos casos de pacientes portadores de obstrução nasal, pois a expansão rápida da maxila provocou um aumento considerável da largura maxilar e da largura da cavidade nasal.

Hass (1961), realizou um estudo experimental feito em oito suínos, que foram submetidos a expansão rápida da maxila por 10 dias, com amplitude de abertura de 12 a 15 milímetros, realizado por um parafuso expansor inserido em acrílico. Após o período de ativação injetou corante Alizarina em intervalos de 4, 14 e 30 dias. Em seguida, partes da maxila foram anatomicamente dessecadas e analisadas histologicamente. Haja vista a eficácia do procedimento, utilizou os expansores em 10 pacientes (5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino) da sua clínica, na faixa etária de 9 à 18 anos de idade. Em pacientes que possuíam atresia maxilar e estenose dos cornetos nasais inferiores, analisando telerradiografias em norma frontal e lateral, modelos de gesso e fotografias.

No primeiro dia de tratamento ativou o parafuso com 4/4 de volta e subsequentemente com ¼ de volta pela manhã e ¼ de volta ao anoitecer até alcançar a quantidade desejada de expansão com sobrecorreção.

Após a expansão terminada, o autor chegou às seguintes observações e constatações:

- A pressão durante a ativação do parafuso expansor dissipa-se rapidamente;
- Injúrias no tecido mole do palato podem ocorrer;
- A separação da sutura maxilar variou de 3,5 a 8 milímetros;
- O aumento do espaço interno da cavidade nasal variou de 2 a 4,5 mm;
- Aumento nas distâncias intermolares e inter-incisivos superiores, demonstrado pelo aparecimento de diastemas entre os incisivos centrais superiores com fechamento espontâneo entre 4 a 6 meses, provavelmente pela ação das fibras transeptais;

- Verticalmente, ocorreu uma abertura da sutura palatina mediana de forma triangular, com o ápice voltado para a cavidade nasal;
- No arco inferior, os dentes posteriores verticalizaram-se sem nenhuma mecânica, acompanhando os dentes superiores;
- A maxila deslocou-se para anterior em todos os casos e para baixo em metade deles
- Rotação mandibular no sentido horário, aumentando a convexidade facial e a altura facial anteroinferior (AFAI).

Ziring e Isaacson (1965), estudaram as forças que incidiam sobre a maxila na fase ativa da expansão e também na fase de contenção. Utilizaram um dinamômetro para medir as forças que aparelhos convencionais com bandas e acrílico liberam nas duas fases, foram utilizados expansores em quatro pacientes com idade entre 11 e 15 anos, todos apresentando mordida cruzada bilateral, com ativação de manhã e à tarde.

Constataram que na fase ativa da expansão:

- A maior força da ativação ocorria imediatamente após as ativações, e se dissipavam em seguida;
- No início do tratamento, as forças eram dissipadas normalmente nas 12 horas subsequentes, o que deixou de ocorrer após alguns dias e a força residual acumulada gerou uma pressão elevada, devido a deficiência de dissipação no período entre as ativações;
- Há diferenças evidentes com relação à idade do paciente e o tempo necessário para as forças produzidas pelas ativações do aparelho serem dissipadas, nos pacientes com maior idade, o tempo requerido para a liberação dessas forças é maior.
- As forças necessárias para romper a sutura palatina, acumuladas durante as ativações foram de 7,52 kg e à medida que a idade aumentava, também aumentava a carga acumulada.

Na fase de contenção:

- As forças residuais, dissipavam-se em seis semanas ao termino das ativações, a maioria na primeira semana de contenção, passando a diminuir gradativamente.

Na fase pós-contenção:

- As comparações das medidas feitas antes e imediatamente após a remoção do aparelho não revelaram redução nas medidas interpré-molares e intermolares superiores.

Cleall et al.(1965), realizou um estudo com 6 macacos, 4 foram submetidos a expansão maxilar com aparelho dento-muco-suportado e 2 do grupo controle. As radiografias e os achados histológicos revelaram que o espaço intermaxilar estava preenchido por tecido conjuntivo fibroso desorganizado, espículas ósseas irregulares e um infiltrado inflamatório crônico. Porém houve uma reorganização tecidual subsequente, com intensa neoformação óssea na região da sutura, que aos seis meses de expansão, resultou na reconstituição de sua morfologia original. Não foram verificadas alterações desfavoráveis na região da sutura maxilar, após a expansão, os autores concluíram que, depois da reparação óssea, a mesma permaneceu estável. Os dentes posteriores superiores inclinaram-se para vestibular durante a expansão, retornando às suas posições iniciais após o período de contenção.

Ainda nesse ano, Hass (1965) discutiu casos que seriam considerados complexos e de estabilidade questionável em que empregou a expansão rápida da maxila, entre eles, casos de Classe III não cirúrgico, atresia ou deficiência maxilar real ou relativa, estenose nasal com respiração bucal característica, pacientes adultos com fenda palatina e casos com mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Em todos esses casos está indicada a expansão maxilar. E descreveu três casos clínicos com modelos de gesso, fotografias e traçados cefalométricos e concluiu que em todos os casos houve movimento da maxila pra frente e para baixo, provavelmente pela disposição das suturas faciais que promovem o crescimento ósseo nessas mesmas direções.

Consequentemente o deslocamento da maxila ocasiona mudança no plano palatino e mandibular, abertura da mordida e aumento da convexidade facial. Revelou ainda que o posicionamento das bases apicais tendem a se mostrarem temporários, e tendem a recidivar total ou parcialmente. Das alterações no plano frontal, citou um abaixamento do assoalho da fossa nasal a medida que os processos alveolares inclinam-se lateralmente. Citou ainda inclinação vestibular dos molares. Relatou que o diastema interincisivo corresponde à metade da abertura do parafuso expansor, devido a inclinação dos processos alveolares e rápida mesialização das coroas dos incisivos pelas fibras intraseptais.

Biederman (1968), preocupado com os tipos de aparelhos disjuntores utilizados na época, os quais possuíam uma placa de acrílico encostado na mucosa palatina, que causava impactação alimentar e irritação aos tecidos moles, o autor propôs um aparelho higiênico para expansão rápida, hoje conhecido como aparelho Hyrax (*Hygienic Appliance for Rapid Expansion)*.

Davis, Kronman (1969), analisaram modelos de gesso e radiografias em norma lateral e frontal de 26 pacientes norte-americanos caucasianos, que fizeram o uso do expansor rápido maxilar. Utilizou-se forças ortopédicas em torno de 7000 gramas para que houvesse a abertura da sutura palatina mediana e os dados foram avaliados pré e pós-tratamento e, como resultado, observou-se:

- Deslocamento do ponto A nos pacientes que tiveram abertas suas suturas intermaxilares;
- Aumento do ângulo do plano mandibular, abrindo a mordida anterior;
- Um aumento maior na largura intermolares do que na largura intercaninos;
- Os molares inferiores tenderam a acompanhar os molares superiores;
- Altura da abóbada palatina manteve-se estável.

Wertz (1970), com o objetivo de estudar as alterações esqueléticas causadas pela abertura da sutura palatina, realizou um trabalho com 60 pacientes, sendo 37 do gênero feminino, com idade de 7 a 29 anos e 23 do gênero masculino, com idade de 8 a 14 anos, que apresentavam atresia maxilar e foram tratados favoravelmente com expansão maxilar. Os aparelhos expansores utilizados foram os do tipo convencional, com bandas e apoios em acrílico e os resultados obtidos através de modelos e telerradiografias realizados antes e após o procedimento de expansão.

Obtiveram o seguinte:

- Todos os pacientes tiveram suas mordidas cruzadas corrigidas;
- A maxila sofreu um movimento para baixo em todos os casos e para anterior, em um número limitado de casos, sendo que estas alterações se mantiveram em apenas 50% dos pacientes, ao final do tratamento;
- O plano mandibular sofreu alteração temporária, retornando à posição original posteriormente;
- Os incisivos superiores moveram-se mesialmente e verticalizaram-se;

- Sutura palatina manifestou-se com a maior abertura para a espinha nasal anterior e menor, para espinha nasal posterior, em sentido transverso. Em sentido frontal, a disposição triangular manteve-se com base voltada pra cavidade bucal
- A movimentação ortopédica em adultos foi limitada em relação a pacientes com idade mais precoce;
- A colocação do acrílico no palato justificou-se por auxiliar na contenção dos ossos alveolares no período da estabilização;
- Os dentes de ancoragem vestibularizaram e extruíram.

Em relação às indicações e contraindicações através de revisão de literatura, Alpiner e Braver (1971), destacaram como indicações para ERM, as más oclusões de classe III não tratadas cirurgicamente, a pseudo classe III, a deficiência maxilar real (com a mandíbula normal) a deficiência maxilar relativa (maxila normal e mandíbula excessivamente grande), pacientes respiradores bucais crônicos que apresentam palatos estreitos, mordidas cruzadas posteriores, e pacientes fissurados. E ressaltaram as contraindicações do procedimento em casos de prognatismo maxilar ou biprotrusão, pacientes e pais não colaboradores e mordidas cruzadas de apenas um elemento.

A expansão rápida da maxila é o procedimento de eleição para a correção das dimensões transversais diminuídas, em idades precoces, segundo Haas (1980). O mesmo salientou que o procedimento não possui contraindicações, considerando que existem meios para evitar os efeitos indesejáveis causados pelo procedimento.

Bishara e Stanley (1987), mencionaram em sua revisão bibliográfica que a separação das hemiarcadas se dá quando a força empregada nos dentes de ancoragem excede os limites da movimentação dentaria induzida.

E que possivelmente a inclinação observada clinicamente dos dentes de ancoragem seja devido a inclinação das hemiarcadas que possuem fulcro localizado próximo a sutura frontomaxilar, e a movimentação dentária no osso alveolar.

Silva Filho e Capelozza Filho (1988), em revisão bibliográfica descreveram tópicos como indicações, contraindicações, efeitos ortodônticos e ortopédicos ativação e contenção, sintomatologia dolorosa e expansão em pacientes adultos; E destacaram o uso de ativação com uma volta completa do parafuso por dia, diferentemente do proposto pela literatura.

No ano seguinte Silva Filho, Valadares Neto e Almeida (1989), defenderam a intervenção precoce sob os aspectos transversos da maxila e elucidaram os aparelhos para tal em casos clínicos que ressaltaram as vantagens de se obter o procedimento se possível ainda em dentadura decídua.

- Respostas mais favoráveis com aparelhos mais simples devido a bioelasticidade das crianças;
- Trajeto mais favorável para irrupção dos dentes permanentes;
- Permite que o crescimento e desenvolvimento ósseo ocorram de forma normal;
- Permite relação côndilo fossa articular de forma normal;
- Promove trajetória mandibular normal;
- Quando há comprometimento estético, contribui para auto imagem da criança.

Silva Filho et.al., (1994) fez um estudo com 20 pacientes que necessitavam de expansão maxilar em dentadura permanente com idades entre 12 e 33 anos, utilizando modelos de gesso e telerradiografias laterais pré-expansão e pós-fase ativa.

Concluiu que:

- A maxila não deslocou no sentido anteroposterior;
- Houve um abaixamento da maxila, com consequente aumento na altura facial;
- O plano palatino e altura facial posterior se mantiveram constantes;
- Ocorreu rotação horária da mandíbula, e com isso aumento da convexidade facial;
- Induziu deslocamento vertical dos molares.

Capelozza e Silva Filho (1997), em considerações sobre expansão rápida da maxila, atentaram para a importância do diagnóstico correto das atresias maxilares e da correção precoce do problema, pensam que as correções devem guardar relação saudável com o periodonto de sustentação e atentam para a sobrecorreção que deve sempre estar presente posto que a recidiva é uma realidade em todos os casos.

Chang, McNamara Junior e Herberger (1997), como propósito de observar a estabilidade das alterações da expansão rápida da maxila à longo prazo, realizaram

um estudo com 25 pacientes tratados com aparelho expansor com acrílico e seguido de tratamento fixo com aparelho EDGEWISE, uma amostra de 25 pacientes tratados apenas com aparelhos EDGEWISE, e outra de 23 pacientes não tratados, utilizando cefalometrias, concluíram que as alterações verticais e anteroposteriores causadas pela expansão rápida da maxila, não são permanentes, por não haver diferença significativa entre os grupos a longo prazo.

No final da década de 90, (Parr et.al.1997) estudaram a expansão sutural utilizando implantes osseointegrados em coelhos. Estes autores reportaram uma expansão da sutura nasal mediana de 5,2 a 6,8mm, aplicando-se forças de 100 a 300g em implantes colocados bilateralmente a esta sutura.

Em comparação de aparelhos bandados e colados Reed, Gosh e Nanda (1999) propuseram um estudo de 38 pacientes expandidos com aparelho tipo Hyrax e 55 pacientes tratados com expansores colados tipo McNamara, e finalizados com correção ortodôntica fixa com aparelho EDGEWISE, pelas telerradiografias e modelos de gesso, os resultados apontaram que:

- A distância intermolares foi duas vezes maior no grupo colado;
- As alterações verticais foram maiores no grupo bandado;
- Os autores por fim concluíram que as diferenças entre os dois métodos de expansão rápida da maxila foram em sua grande maioria inferiores a 1 grau ou 1 mm e as consideraram clinicamente insignificantes, sendo assim, este estudo não pode estabelecer superioridade de um tipo de técnica de expansão rápida da maxila sobre outro, em tratamentos concluídos com terapia ortodôntica fixa de EDGEWISE.

Garib, Henriques e Janson (2001), após estudo longitudinal cefalométrico, sobre os efeitos indesejáveis da ERM, concluíram que as alterações na altura facial, e rotação mandibular em sentido horário não são relevantes a longo prazo, portanto, não contraindicam o procedimento em pacientes com padrão facial longo ou acentuadamente convexo.

Bramante (2002), utilizou o aparelho colado, comparado com o tipo *Hass* e tipo *Hyrax* e concluiu que não existe superioridade de nenhum aparelho na tentativa de se prevenir efeitos cefalométricos indesejáveis em sentido vertical.

Harzer, Schneider e Gedrange (2004), utilizaram aparelho expansor osso-implante-suportado em pacientes do gênero feminino, com idade de 21 e 23 anos, para correção transversal maxilar assistida cirurgicamente. Os autores escolheram

esse método de expansão maxilar por ter menor probabilidade de causar mobilidade dental, além de serem menores os riscos de reabsorções radicular e óssea. Para tanto utilizaram um parafuso expansor tipo *Hyrax* foi adaptado para trabalhar apoiado em um implante de 3,5 mm x 4,0 mm, com um pilar transmucoso de 5,0 mm de comprimento, de um lado, e um parafuso convencional de titânio osteointegrável do outro lado. Os resultados baseados em modelos de gesso antes e após o procedimento revelaram que:

- Houve expansão ortopédica do osso maxilar;
- O longo eixo dos dentes não sofreu alterações axiais;
- A prevenção contra reabsorção radicular, mobilidade dentária e o controle sobre possíveis fenestrações radiculares no processo alveolar justificaram a intervenção cirúrgica;
- O procedimento foi minimamente invasivo;
- Possibilidade de usar o implante instalado no palato como apoio para barra transpalatina, possibilitando uma excelente ancoragem para outros movimentos ortodônticos.

Com o objetivo de comparar os efeitos maxilares causados por dois diferentes tipos de disjuntores, os dento-muco-suportados e os dento-suportados, Scanavini et. al. (2006), utilizaram 93 telerradiografias obtidas de 31 pacientes com idade média de 13 anos e 2 meses. E concluíram que:

- A disjunção maxilar apresenta limitações de idade para sua realização, sendo que, após o final do crescimento, a quantidade de força necessária para o rompimento da sutura maxilar mediana é significativamente alta, o que inviabiliza o procedimento pela possibilidade de ocorrer fenestração radicular nos tratamentos com disjuntores dento-suportados ou necrose da mucosa palatina, nos tratados com disjuntores dento-muco-suportados;
- Ambos os aparelhos provocaram modificações ortopédicas semelhantes, com um avanço horizontal temporário da maxila e um deslocamento vertical para baixo, que se manteve até o final da fase de nivelamento.

Um trabalho laboratorial em crânios secos trouxe uma possibilidade terapêutica quando Garib et al. (2007) idealizaram um implante onde era possível adaptar as hastes do disjuntor *Hyrax*. O sistema consistia de ancoragem mista sob bandas adaptadas nos primeiros molares e implantes inseridos na região dos pré-

molares superiores. Os autores concluíram que estudos clínicos deveriam ser realizados, pois o sistema reduziria consideravelmente os custos periodontais exigidos pelos procedimentos convencionais de expansão maxilar.

No ano seguinte Garib et al. (2008) relataram que os movimentos ortopédicos diminuem com o avançar da idade e dão espaço aos movimentos ortodônticos, nas disjunções maxilares, os movimentos ortodônticos representam cerca de metade da abertura do parafuso expansor nas dentições decíduas e mistas e dois terços na dentição permanente; esse movimento ortodôntico traz consequências periodontais como reabsorção radicular dos dentes de apoio, deiscências na tábua óssea vestibular da maxila e a longo prazo poderão ocorrer recessões gengivais. Na tentativa de minimizar estes fatores os autores apresentaram um caso clínico de uma jovem de 14 anos, com mordida cruzada posterior unilateral. O tratamento consistiu na disjunção palatina utilizando aparelho tipo *Hyrax* apoiado no primeiro molar superior permanente e em dois implantes não ósseo-integráveis de 3,0 X 7,0 mm, projetados especialmente para esta finalidade. A expansão palatina foi iniciada após um mês da instalação dos implantes. Diante dos resultados promissores, os autores concluíram que estudos deverão ser realizados com expansão rápida da maxila apoiada exclusivamente pelos implantes palatais e que estes também poderão ser utilizados para outras movimentações ortodônticas.

3.2 Efeitos Indesejáveis Sobre o Periodonto Pela Expansão Rápida da Maxila

Starbach et al. (1966), em estudo histológico com 4 macacos no grupo experimental e 1 macaco no grupo controle, observaram maior movimentação de corpo dos dentes de ancoragem com áreas de hialinização do ligamento periodontal, nos animais sacrificados após duas semanas da expansão descobriram áreas de reabsorção em toda a superfície do osso alveolar, e no animal sacrificado após o período de contenção apresentou o ligamento periodontal normal e defeitos ósseos ainda presentes.

Watson (1980), entretanto ressaltou que a expansão rápida da maxila quando faz a inclinação dos dentes de suporte pode causar deiscências ósseas, fenestrações e desenvolvimento de recessões gengivais.

Autores como Barber; Sims (1981) após a expansão rápida da maxila, com microscópio de varredura, em 5 pacientes do sexo feminino e 4 do sexo masculino

que precisavam de expansão maxilar e posterior extração de 4 pré-molares, em que o período de contenção variou de 0 a 36 semanas para a extração dos pré-molares; puderam observar:

- Que houve reabsorção radicular de todos os pré-molares de ancoragem principalmente na face vestibular nos terços médio e cervical;
- Houve relação direta entre o tempo de contenção e quantidade de reabsorção, os dentes que permaneceram com contenção por mais tempo apresentaram maior reabsorção devido as forças residuais;
- Em contra partida os dentes extraídos sem período de contenção apresentaram quantidade significativa de reabsorção;
- Houve reparo radicular por cemento celular, após a expansão;
- Pequena reabsorção na face palatina das raízes principalmente no terço apical;
- Falta de confiabilidade nas radiografias periapicais, para diagnóstico das reabsorções radiculares, uma vez que não são capazes de mostrar as áreas mais afetadas como a face vestibular.

Vardimon et. al (1991), destacaram que além da superfície vestibular dos dentes de ancoragem outras superfícies radiculares também apresentavam reabsorção bem como as da face palatina mesial e distal e ainda que foi encontrado grandes deiscências ósseas nas faces vestibulares das raízes de ancoragem.

Vanarsdall Junior (1994), concluiu em sua avaliação periodontal longitudinal que 20% dos pacientes tratados com expansão rápida da maxila apresentavam recessões gengivais após 8 a 10 anos de tratamento contra 6% do grupo que apenas foram tratado com aparelhos EDGEWISE. Nos pacientes que foram observadas as retrações gengivais, verificou que apresentavam inicialmente mandíbulas mais largas ou protruídas. E salientou que quanto maior o efeito ortodôntico em detrimento do efeito ortopédico da expansão, maior é o risco de problemas periodontais e recidivas, portanto quanto mais precoce for realizada a expansão menores são os riscos.

A intensidade da força gerada pelo parafuso causa a hialinização do ligamento periodontal e reabsorção radicular que são posteriormente reparadas por cemento celular e fibras periodontais. E os custos biológicos não inviabilizam o procedimento. (FRANÇA et al.2002).

Garib et al. (2005) através de mensurações feitas por meio de tomografia computadorizada, investigaram efeitos indesejáveis causados pelo procedimento de ERM, utilizando dois tipos de aparelhos, a amostra contou com 8 pacientes do sexo feminino, as tomografias helicoidais foram tomadas paralelas ao plano palatino e com espessuras de 1.0 mm, antes da expansão e três meses depois, quando foram retirados os dispositivos expansores utilizados. Os resultados mostraram:

- A expansão maxilar produziu aumento transversal, que foi decrescendo em magnitude do arco dentário para a base óssea;
- Obteve-se expansão dento-alveolar equivalente a abertura total do parafuso que foi de 7mm;
- Na região palatina obteve-se uma abertura equivalente a metade ou um terço da abertura total do parafuso;
- A expansão causou movimento de corpo dos dentes de ancoragem dos aparelhos expansores;
- Os expansores causaram inclinação axial para vestibular dos dentes posteriores da maxila e deiscências nas tábuas ósseas vestibulares.

Garib et al. (2006), avaliaram através de tomografias computadorizada de pacientes de 11 a 14 anos que foram submetidos à expansão maxilar comparando dois aparelhos de expansão da maxila, um dento-suportado e o outro dento-muco-suportado, avaliando os efeitos periodontais da expansão; os resultados apontaram que:

- A tábua óssea vestibular dos dentes de apoio diminuiu em espessura aproximadamente 0,6 a 0,9 mm e que a espessura da tábua óssea lingual aumentou em média 0,8 a 1,3 mm nos dentes posteriores;
- Apesar dos dois tipos de aparelhos provocarem uma diminuição na altura da crista óssea alveolar dos dentes de suporte, essa perda em altura, era mais acentuada no grupo tratado com aparelhos dento-suportados;
- O apoio dos expansores na região posterior da arcada dentária também provocou deiscência óssea de alguns dentes, principalmente naqueles pacientes que apresentaram uma tábua óssea inicial mais delgada.

3.3 Ancoragem Esquelética

Em extensa revisão literária, Favero, Brollo e Bressan (2002), utilizando os principais trabalhos, dos anos de 1970 a 2000, concluíram que a utilização dos mini-implantes na ortodontia está se desenvolvendo, e que tem havido melhorias devido a constante integração de novos acessórios adaptados aos mini-implantes. Entretanto segundo os autores ainda existem problemas com relação aos locais mais adequados para a inserção desses implantes e o quanto de forças aguentariam. Salientaram que uma padronização no sistema de inserção é necessária para estimular novas soluções biomecânicas e possibilidades terapêuticas.

Para testarem a estabilidade de mini-implantes Liou, Pai e Lin (2004), realizaram um estudo, onde, instalaram em dezesseis pacientes adultos mini-implantes com 2,0 mm de diâmetro e 17 mm de comprimento, como ancoragem maxilar, utilizaram forças ortodônticas pela ação de molas de nitinol com 150 gf, fixadas entre os mini-implantes e os caninos, e outra mola de nitinol com 250 gf, fixada entre o mini-implante e um gancho soldado ao fio principal do aparelho ortodôntico, duas semanas após a instalação dos mesmos. Como resultado através de traçados cefalométricos comparativos observaram que a movimentação dos mini-implantes foi de 0,4 mm em média, sendo que sete dos pacientes apresentaram deslocamento de 1.0 a 1.5 mm. E concluíram que mini-implantes ortodônticos são estáveis, porém não são absolutamente estáticos e podem mudar de posição de acordo com a força ortodôntica aplicada, em alguns pacientes. Para evitar transtornos devido à movimentação dos mini-implantes, os autores recomendam evitar a instalação dos parafusos próxima a áreas vitais como forames, nervos ou vasos sanguíneos calibrosos e permitir uma folga de segurança entre o mini-implante e as raízes dentárias adjacentes de pelo menos 2,0 mm.

Bezerra et al. (2004), salientam que a instalação do mini-implante deve preferencialmente ser em mucosa queratinizada, seguindo uma angulação de 30º a 40º em relação à cortical óssea para obter maior estabilidade primária e evitar proximidade com as raízes dos dentes. Observaram que a simplicidade de instalação e remoção do mini-implante, aliada ao baixo custo, tornam a mecânica ortodôntica mais efetiva, sem a presença de movimentos recíprocos indesejáveis.

Concluíram que a utilização de mini-implantes para ancoragem ortodôntica absoluta pode ser indicada para realização de diversos tipos de movimentação. Poggio et al. (2006), realizaram um trabalho utilizando 25 mandíbulas e 25 maxilas previamente selecionadas, para observação dos locais mais adequados para instalação dos mini-implantes. Através de tomografias volumétricas, puderam obter os seguintes resultados:

- Os locais inter-radiculares mais favoráveis para a instalação dos mini-implantes na maxila seriam entre o segundo pré-molar e primeiro molar, no lado palatino, distante 2 a 8 mm da crista óssea e entre os segundos e primeiros molares também do lado palatino, distante entre 2 a 5 mm da crista óssea alveolar;
- No sentido vestíbulo-lingual, as regiões com maior quantidade óssea seriam entre os primeiros pré-molares e os segundos pré-molares e entre os primeiros pré-molares e os caninos.

Ao avaliar se as margens gengivais eram uma estrutura visual confiável para inserção de mini-implantes, Chun et.al. (2009), realizaram um estudo em 30 pacientes (15 do gênero masculino e 15 do gênero feminino) com idade média de 27 anos, que foram submetidos a tomografias computadorizadas para avaliar a distância da crista óssea marginal interdental dos incisivos centrais até os primeiros molares. Confirmaram que a margem gengival interdentária parece ser um guia visível razoável para a identificação da crista óssea alveolar e consideraram que uma distância de 7 mm da ponta da gengiva interdental, é o ideal para que o mini-implantes esteja localizado em osso.

4 CASO CLÍNICO

Os critérios clínicos para o desenvolvimento deste trabalho foram:

- Mordida cruzada total bilateral posterior, condizente com grave deficiência maxilar;
- Idade compatível com ruptura da sutura palatina mediana;
- Paciente e responsável dispostos a utilizar o dispositivo expansor com ancoragem esquelética.

A paciente, T.K.S.M, sexo feminino, 12 anos e 03 meses (Figura 1).



Figura 1 – Fotos iniciais. A - frontal e B - perfil. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Paciente portadora de padrão facial reto em perfil, entretanto apresenta área zigomática pobre em perfil e norma frontal, má oclusão de classe III de acordo com Angle, mordida cruzada total bilateral e caninos superiores em posição de infra-vestibulo-versão, sem espaço no arco (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6).



Figura 2 – Fotos intrabucais. A - lado direito, B - frontal e C - esquerdo. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

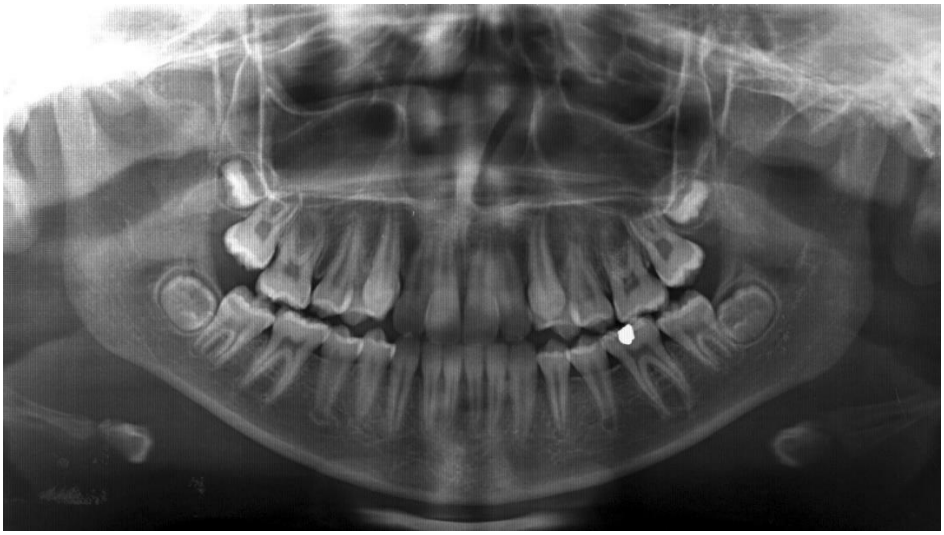


Figura 3 – Radiografia panorâmica. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).



Figura 4 – Telerradiografia lateral. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

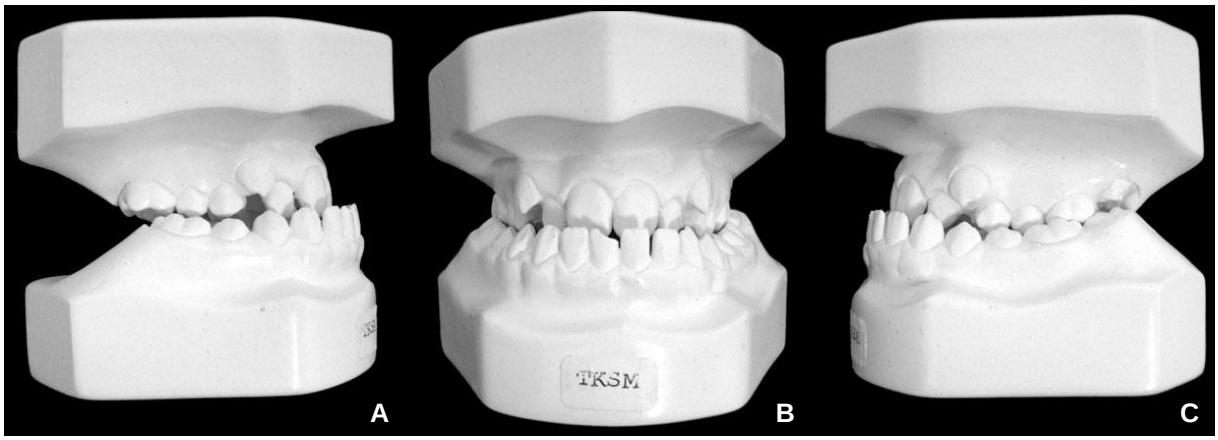


Figura 5 – Modelos de estudo. A - lado direito, B - frontal e C - lado esquerdo. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

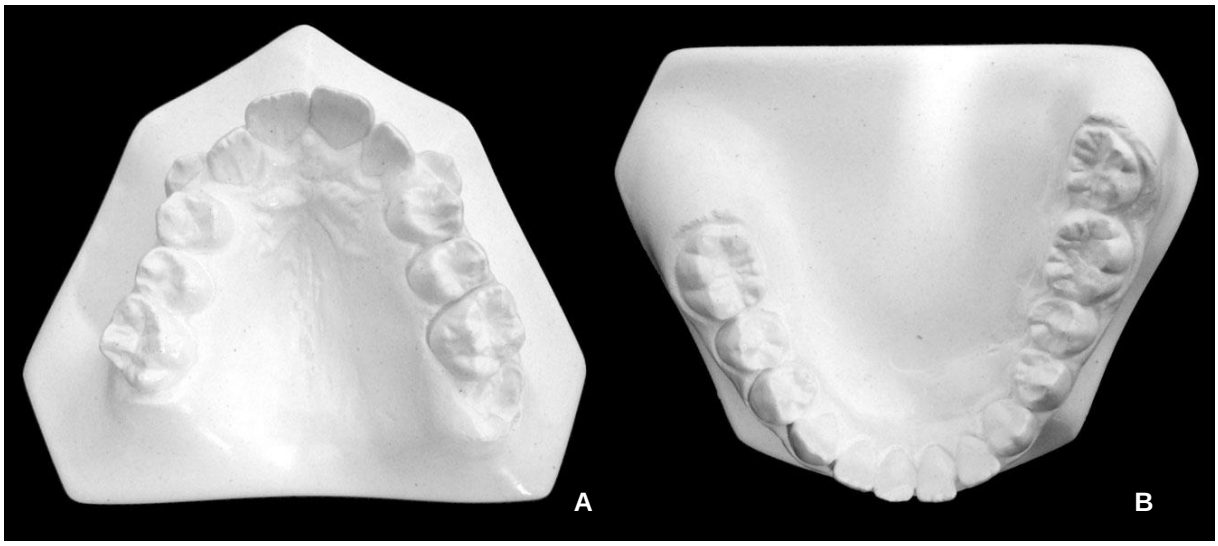


Figura 6 – Modelos de estudo. A - oclusal superior e B - oclusal inferior. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

O tratamento inicial proposto para essa paciente foi o alinhamento e nivelamento dos dentes inferiores.

Devido à grande expansão maxilar necessária, em virtude da mordida cruzada total, optou-se por fazer a expansão rápida da maxila com o aparelho de ancoragem estritamente esquelética. Para tanto este trabalho contou com um cirurgião para a instalação dos mini-implantes.

Foram posicionados 4 mini-implantes palatais da marca Morelli 8,0mm de comprimento de rosca e 2,0mm de perfil transmucoso por 1,5mm de espessura, do lote: 200528 (Figura 7).



Figura 7 – Mini-implante Morelli.

Os mini-implantes foram dispostos no palato entre os caninos e primeiros pré-molares entre 5 e 11mm da crista óssea alveolar e entre segundos pré-molares e primeiros molares de 2 a 8mm da crista óssea alveolar de acordo com as áreas de melhor densidade óssea, perpendicularmente às raízes afim de se evitar injurias em um ângulo de 30 a 40º (POGGIO, 2006), (Figura 8 e 9).

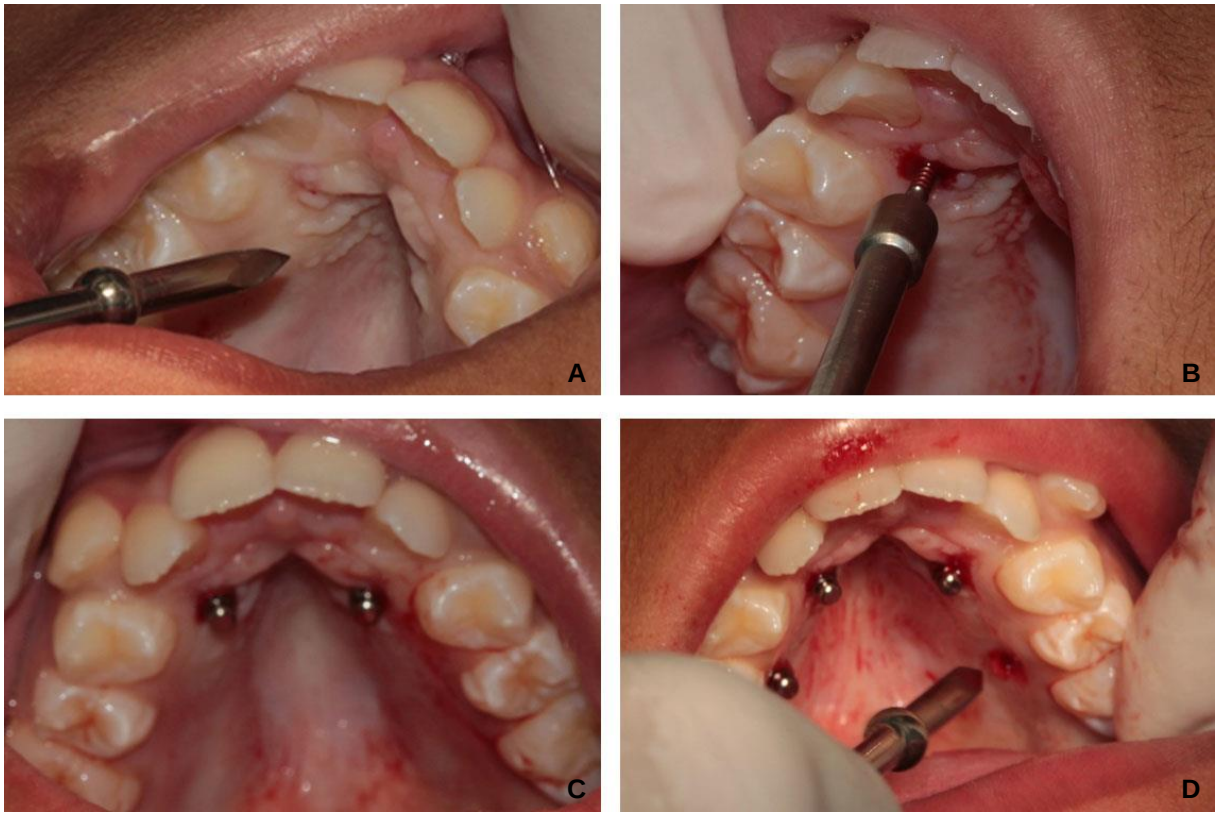


Figura 8 – Sequência clínica de instalação dos mini-implantes. A - perfuração, B - instalação do primeiro mini-implante, C - dois mini-implantes instalados e D - perfuração para o último mini-implante. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).



Figura 9 – Mini-implantes instalados. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Após a instalação dos mini-implantes a paciente foi moldada com alginato, e um preenchimento com resina DURALEI foi feito ao que se refere ao negativo do mini-implante (Figura 10).

Em seguida o gesso foi vasado normalmente e enviado ao laboratório dentário KICA ORTODONTIA, onde foi confeccionado pela primeira vez.



Figura 10 – Modelo com os mini-implantes vasados em resina Duralei. (Fonte: autoria própria).

4.1 Método de Confecção do Aparelho Expansor de Ancoragem Esquelética

A confecção do aparelho de expansão rápida da maxila com ancoragem totalmente esquelética teve seu foco voltado ao eixo de inserção do mesmo durante a instalação, bem como sua passividade sobre os mini-implantes ortodônticos.

O primeiro passo da confecção foi confeccionar os anéis de suporte ao mini implante, utilizando o sistema de comando numérico computadorizado (CNC). Esse sistema CNC nos permite grande precisão dos anéis, pois é usado em conjunto com o programa CAD/CAM (CAD desenho auxiliado por computador – CAM manufatura auxiliada por computador).

Os anéis foram usinados pelo torno CNC a partir de barras certificadas de aço inoxidável 304, com medidas que trabalhem como um stop, para que o aparelho não invada o perfil transmucoso e assim não lesione os tecidos.

Na sequência, posicionamos cada anel de suporte sobre os mini-implantes transferidos para o modelo de trabalho. Cada anel teve sua posição planejada para termos um correto eixo de inserção do aparelho na boca.

O torno utilizado para a expansão, foi o expansor ortodôntico para disjunção palatina com abertura de 11 mm da marca Morelli Ortodontia. Embora o caso necessitasse de uma abertura maior, o torno de 11 mm foi o que melhor se adaptou às medidas transversas do caso, devido a sua grande atresia maxilar.

Os anéis foram soldados a laser (amplificação da luz por emissão estimulada de radiação) um a um, começando pelo anel de menor divergência, ou seja, melhor eixo de inserção. O laser foi a técnica escolhida para a soldagem, devido a sua capacidade de soldagem permanente, independente da espessura dos metais empregados. A solda de prata normalmente utilizada em ortodontia, não apresenta uma compatibilidade durante o processo de soldagem de um anel ao corpo do torno de disjunção, devido a grande diferença de espessura dos elementos a serem soldados.

As angulações dos anéis foram mantidas, devido ao controle de temperatura durante o processo de soldagem e a utilização de microscopia anexada ao aparelho de solda laser, nos permitiu trabalhar com exatidão em cada ponto de laser e assim controlar seu posicionamento.

O laser derreteu os metais a serem unidos, criando uma fusão permanente e os pequenos espaços livres entre esses metais, foram preenchidos com fio para amarrilho CrNi - Redondo Ø0,20mm (.008") também da marca Morelli Ortodontia. Esse processo nos permitiu trabalhar de forma autógena, sem necessidade de metais tóxicos de adição, que comumente são utilizados para fazer a união entre os metais.

Após a união de todos os anéis, o eixo de inserção foi verificado e o aparelho foi encaminhado para o setor de polimento e limpeza do mesmo. E assim apresentado na Figura 11.



Figura 11 – Aparelho expansor de ancoragem esquelética. (Fonte: autoria própria).

Para instalação utilizou-se primeiramente um amarrilho com fio dental para segurança da paciente e melhor manejo do mesmo (Figura 12).

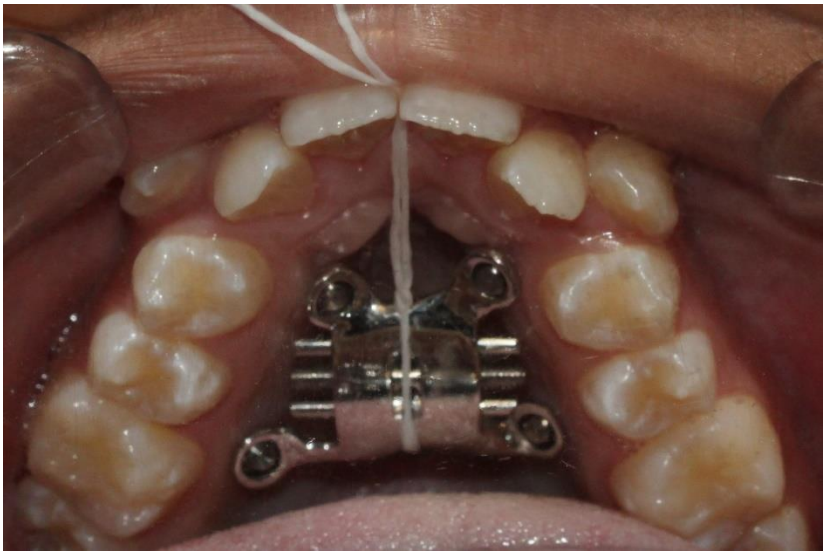


Figura 12 – Aparelho expansor posicionado e seguro com ajuda de fio dental. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

A passividade do aparelho sobre os mini-implantes foi testada e os anéis foram posicionados nas cabeças dos mini-implantes e adicionados resina autopolimerizável. A resina utilizada foi a SOFT CONFORT- DENCRIL, na cor transparente de cura à baixa temperatura, 37º; por precaução caso entrasse em contato com o palato da paciente, (Figura 13). Imediatamente após a presa iniciou-se a expansão com ativação do parafuso com 2/4 de volta, e assim sucessivamente

de manhã e à tarde na primeira semana, após o relato de dor pela paciente, passou para ¼ de volta, de manhã e à tarde, até a abertura total do torno, foi orientada a avó da paciente.

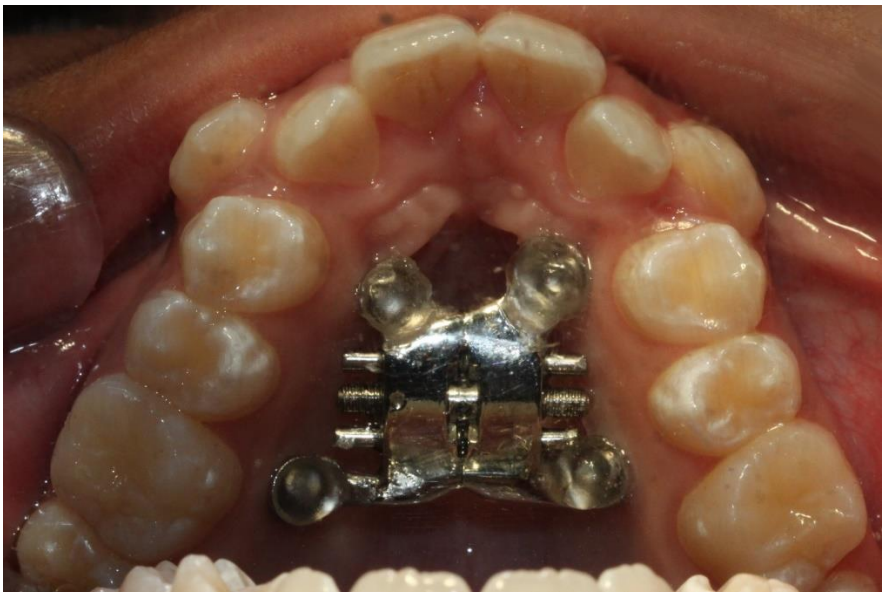


Figura 13 – Fixação do aparelho expansor com resina acrílica. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Instruções específicas foram dadas a paciente quanto à higiene oral, e nenhuma medicação foi prescrita.

Ao retorno da paciente foi constatada, a abertura da sutura palatina mediana, e à observação do diastema interincisivos (Figuras 14 e 15).



Figura 14 – Fotos intrabucais após a abertura da sutura palatina mediana. A - lado direito, B - frontal e C - lado esquerdo. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).



Figura 15 – Vista oclusal da abertura do torno. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Entretanto a abertura total do parafuso não foi suficientemente adequada para a harmonização do arco superior com o inferior, sendo necessária dessa forma uma nova expansão. O aparelho de ancoragem esquelética foi removido e constatado mobilidade de dois dos mini-implantes.

Uma placa palatina foi utilizada como contenção, enquanto os mini-implantes eram reposicionados e o novo expansor era confeccionado (Figura 16).



Figura 16 – Placa de contenção. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Nova expansão foi realizada, agora com um torno de 13mm da marca Morelli Ortodontia, sua ativação persistiu 2/4 de volta de manhã e à tarde, e ao retorno da paciente, após sua ativação ter atingido o limite foi constatada a fratura do torno, (Figura 17), o que nos levou a remoção do mesmo e instalação imediata de nova placa de contenção.



Figura 17 – Fratura. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

A remoção do mesmo foi feita de maneira simples sem a utilização de anestesia, removendo-se primeiramente as resinas, deixando o torno livre, e posteriormente a remoção dos mini-implantes.

Não foi estabelecida uma relação de sobrecorreção transversal da maxila, e foi aguardado o período de contenção de 3 meses para observação de possíveis recidivas (Figura18). Quando o aparelho fixo superior foi colado.



Figura 18 – Fotos intrabucais. A - lado direito, B - frontal e C - lado esquerdo. (Fonte: S.P.O. Botucatu, dados não publicados).

Tomografias Computadorizadas de Cone Bean, foram realizadas antes e após o procedimento de expansão rápida da maxila, para tal utilizou-se o tomógrafo CRANEX 3D, KV-89 e MA-6; com a paciente na posição em pé. A padronização da posição da cabeça foi realizada por luzes posicionadas horizontalmente sobre as pupilas e verticalmente sobre a linha sagital mediana, posteriormente, foram realizadas as medidas nas tomografias, por um físico-médico na área de radiologia, previamente calibrado. (Figura 17 e 18) através do programa ON DEMAND 3D DENTAL da seguinte maneira:

- Primeiramente uma medida de área do palato foi realizada para verificação do aumento do perímetro do arco. Em seguida foram realizadas medidas angulares entre as raízes dos incisivos centrais e caninos, primeiros pré-molares, segundos pré-molares, primeiros e segundos molares;
- Três medidas foram realizadas, em cervical, parte média e apical na face vestibular das raízes, dos primeiros molares, primeiros e segundos pré-molares, e caninos superiores, bilateralmente em duas etapas, antes e após a abertura da sutura palatina mediana;
- As medidas foram realizadas tomando como base o ponto mais vestibular da parede interna da câmara e conduto pulpares até a porção mais externa da cortical óssea vestibular, em linha reta.

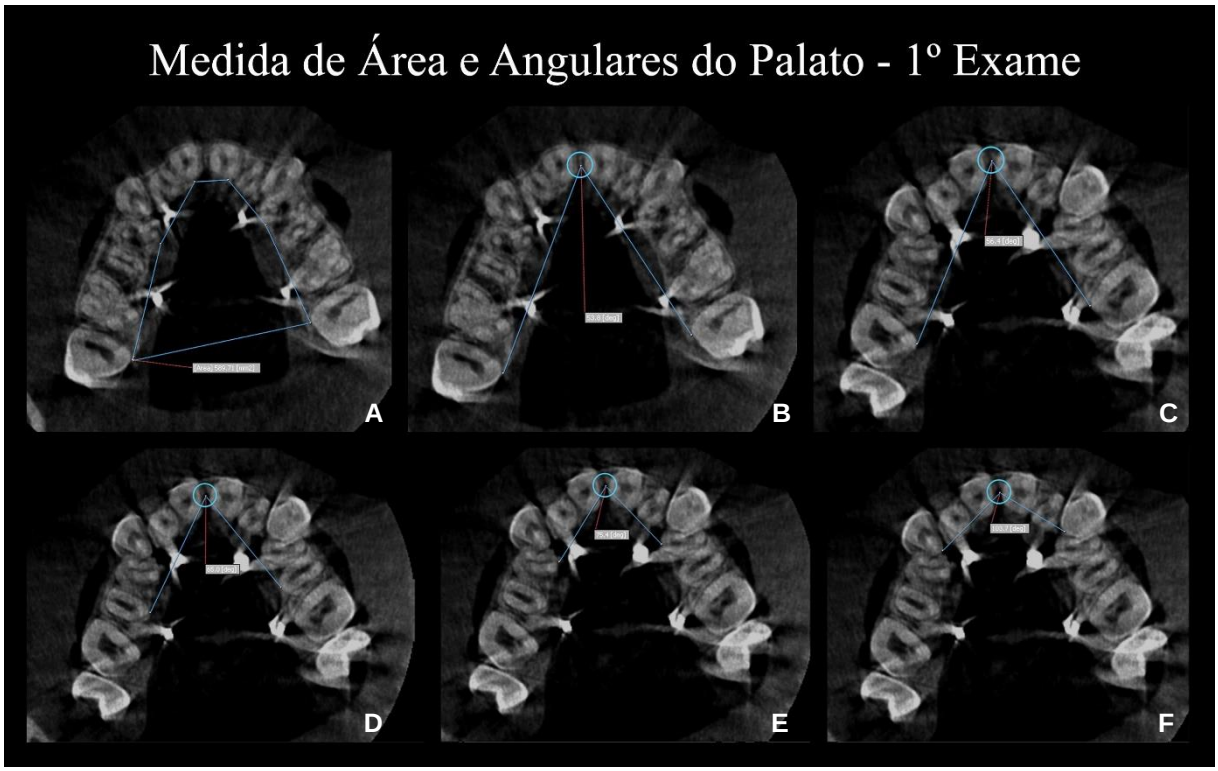


Figura 19 – Medida de área e medidas angulares antes da expansão. A - medida de área do palato, B - ângulo interincisivos e segundos molares, C - ângulo interincisivos e primeiros molares, D - ângulo interincisivos e segundos pré-molares, E - ângulo interincisivos e primeiros pré-molares e F - ângulo interincisivo e caninos. (Fonte: autoria própria).

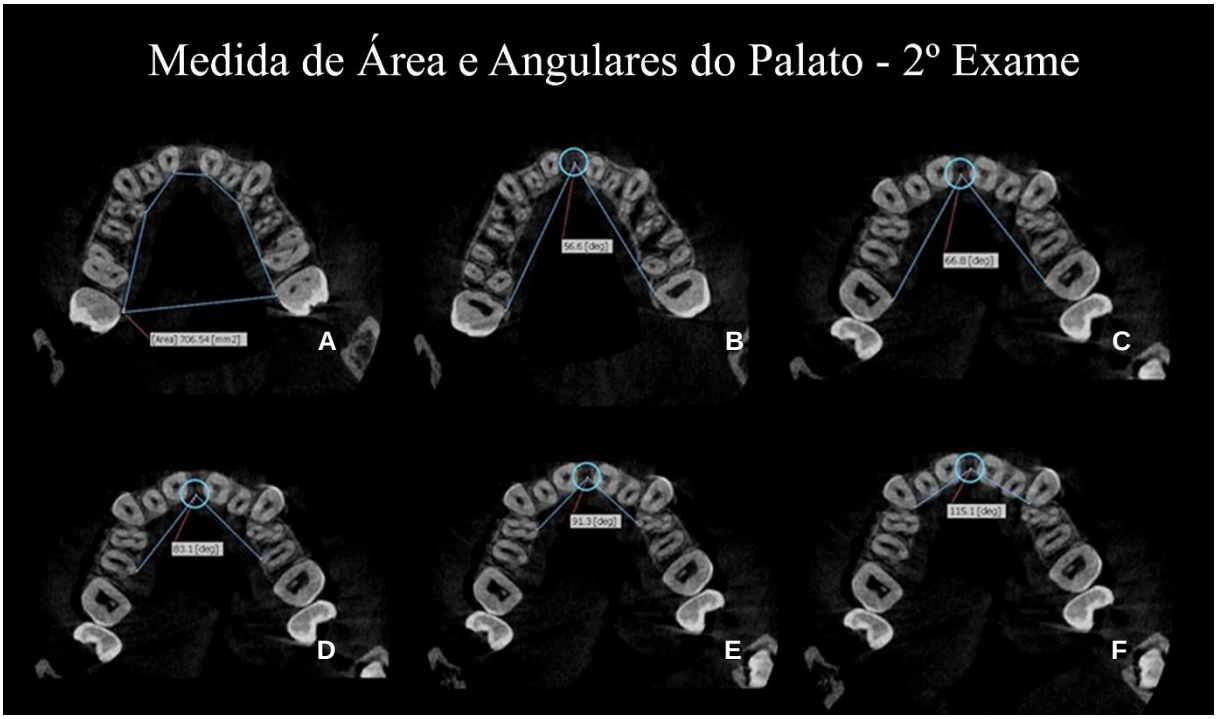


Figura 20 – Medida de área e angulares após expansão. A - medida de área do palato, B - ângulo interincisivos e segundos molares, C - ângulo interincisivos e primeiros molares, D - ângulo interincisivos e segundos pré-molares, E - ângulo interincisivos e primeiros pré-molares e F - ângulo interincisivo e caninos. (Fonte: autoria própria).

A medida de área do palato denota aumento no perímetro do arco, comparativamente do primeiro para o segundo exame.

Tabela 1 – Medidas Angulares

	1º Exame	**2º Exame**	**Diferenças em Graus**
Interincisivos - 2os Molares	53.8°	56.6°	2.8°
Interincisivos - 1os Molares	56.4°	66.8°	10.4°
Interincisivos - 2os Pré-Molares	65.0°	83.1°	18.1°
Interincisivos - 1os Pré-Molares	75.4°	91,3°	15.9°
Caninos	103.7°	115.1°	11.4°
Área do Palato	589.71 mm^2	706.54 mm^2	116.83 mm^2

As demais medidas angulares representam o distanciamento interdental conferido pela ação satisfatória do aparelho expansor com ancoragem estritamente esquelética.

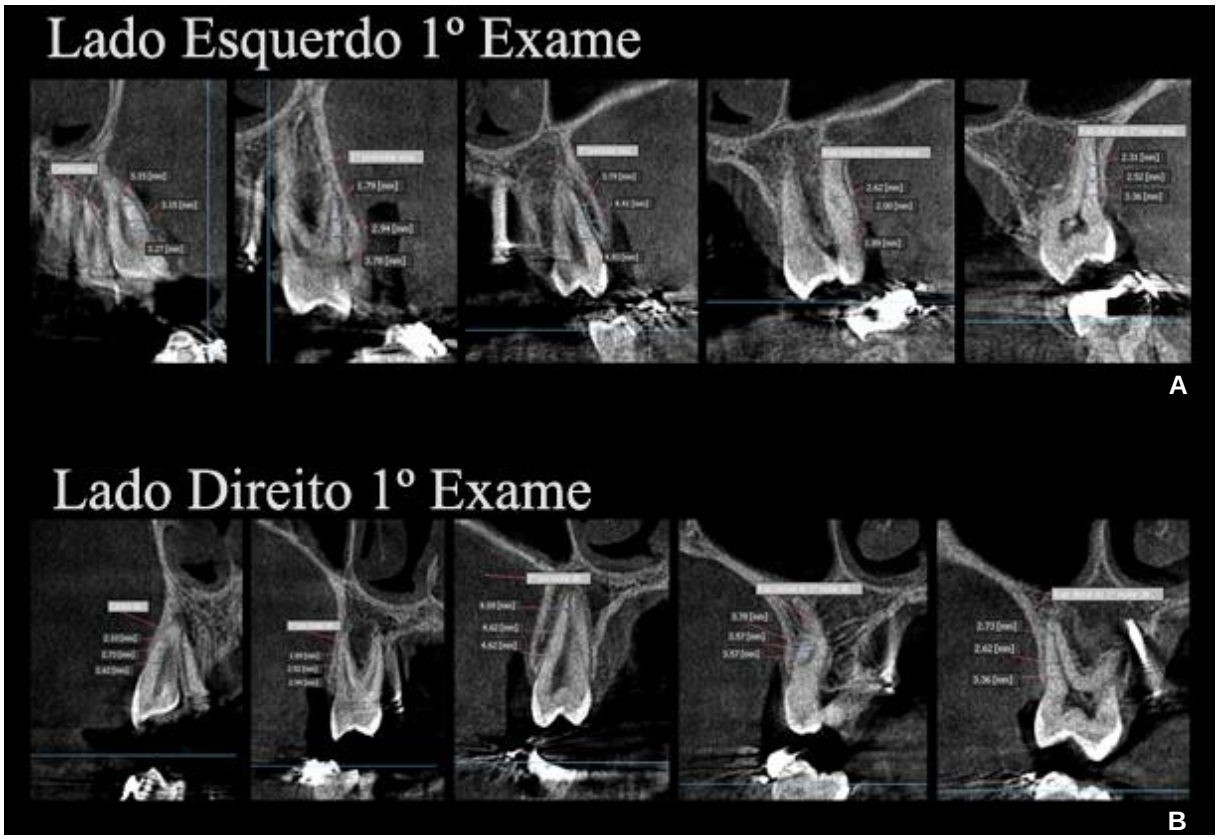


Figura 21 – Medidas cervicais, médias e apicais do primeiro exame. A - lado esquerdo, dentes 23, 24, 25 e raiz mesial e distal dente 26. B - lado direito, dentes 13, 14,15, e raiz mesial e distal dente 16. (Fonte: autoria própria).

No primeiro exame apenas a porção cervical do canino direito não estava recoberta por cortical óssea, que pode ter sido causada pela posição de infra-vestibulo-versão do mesmo.

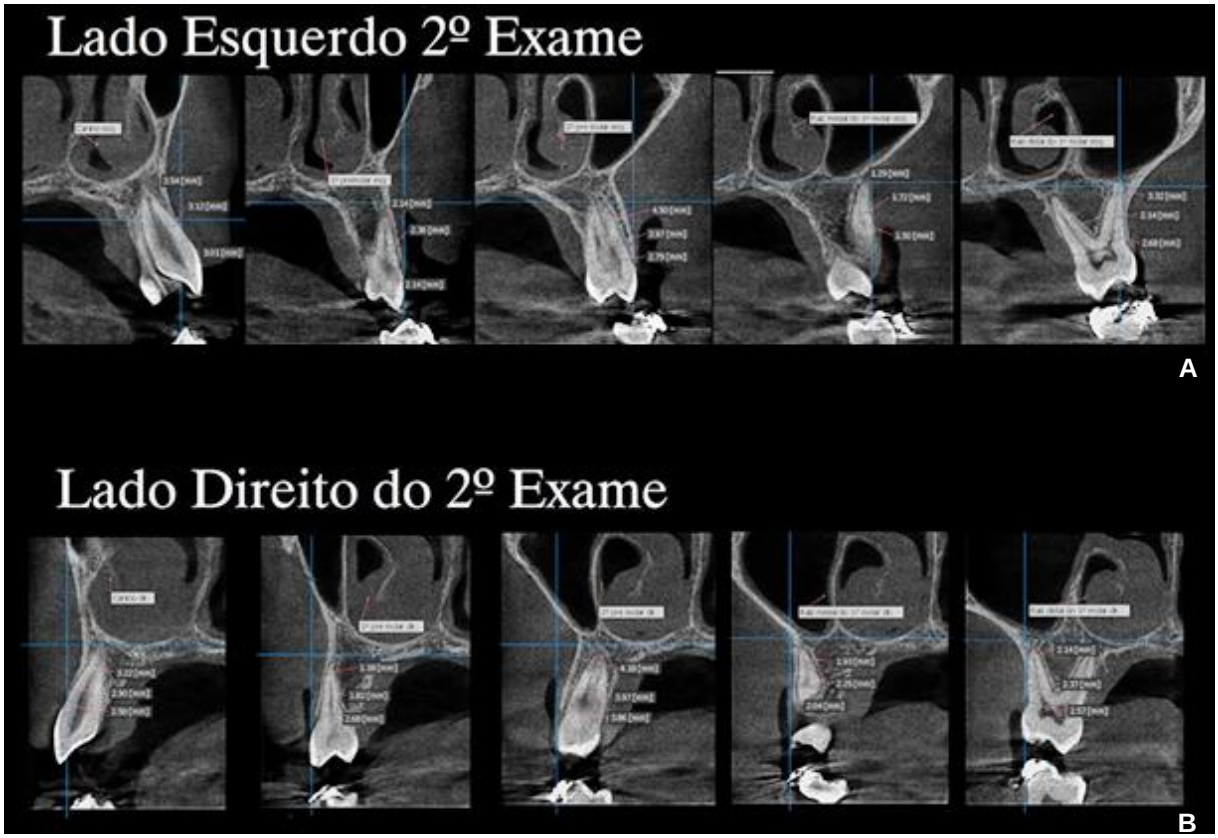


Figura 22 - Medidas cervicais, médias e apicais do segundo exame. A - lado esquerdo, dentes 23, 24, 25 e raiz mesial e distal dente 26. B - lado direito, dentes 13, 14,15, e raiz mesial e distal dente 16. (Fonte: autoria própria).

No segundo exame algumas raízes não apresentaram tábua óssea vestibular na porção cervical, que foram as dos dentes 13 e 23 a raiz mesial do dente 26 e a raiz distal do dente 16.

Essas medidas foram dispostas nas tabelas a seguir:

Tabela 2 – 1º Exame

	Canino Esquerdo	1º Pré-Molar Esquerdo	2º Pré-Molar Esquerdo	Raiz Mesial 1º Molar Esquerdo	Raiz Distal 1º Molar Esquerdo
Cervical	3.27	3.78	4.93	1.89	3.36
Médio	3.15	2.94	4.41	2.00	2.52
Apical	3.15	1.79	3.79	2.62	2.31

	Canino Direito	1º Pré-Molar Direito	2º Pré-Molar Direito	Raiz Mesial 1º Molar Direito	Raiz Distal 1º Molar Direito
Cervical	2.62*	2.94	4.62	3.57	3.36
Médio	2.73	2.52	4.62	3.57	2.62
Apical	2.10	1.89	4.09	3.78	2.73

** fora da cortical óssea*

Tabela 3 – 2º Exame

	Canino Esquerdo	1º Pré-Molar Esquerdo	2º Pré-Molar Esquerdo	Raiz Mesial 1º Molar Esquerdo	Raiz Distal 1º Molar Esquerdo
Cervical	3.01* ↓	2.14 ↓	2.79 ↓	1.50 ↓	2.68* ↓
Médio	3.12 ↓	2.36 ↓	3.97 ↓	1.72 ↓	2.14 ↓
Apical	3.54 ↑	2.14 ↑	4.50 ↑	1.29 ↓	3.32 ↑

	Canino Direito	1º Pré-Molar Direito	2º Pré-Molar Direito	Raiz Mesial 1º Molar Direito	Raiz Distal 1º Molar Direito
Cervical	3.22* ↑	2.68 ↓	3.86 ↓	2.04* ↓	2.57 ↓
Médio	2.90 ↑	1.82 ↓	3.97 ↓	2.25 ↓	2.37 ↓
Apical	2.58 ↑	1.18 ↓	4.18 ↑	1.93 ↓	2.14 ↓

** fora da cortical óssea*

Do lado esquerdo como vemos nas medidas do primeiro exame comparativamente ao mesmo lado no segundo exame, os dentes apresentam uma tendência a inclinação com as medidas diminuídas nos terços cervical e médio das raízes e aumentada no terço apical, essa tendência, não foi observada apenas na raiz mesial do primeiro molar.

Já no lado direito tivemos o maior número de variações entre os dentes analisados. Onde apenas o segundo pré-molar apresentou comportamento semelhante a maioria dos dentes do lado esquerdo com tendência a inclinação devido ao aumento da distância apical.

O primeiro pré-molar juntamente com as raízes mesial e distal do primeiro molar apresentaram comportamento com tendência a translação dos dentes, devido a diminuição de todas as distâncias.

Apenas o canino direito apresentou um comportamento fora dos padrões para os dentes analisados, com o aumento de todas as distâncias, comparativamente do primeiro, para o segundo exame, a princípio pode denotar erro na medição do mesmo devido ao comportamento eruptivo do mesmo devido ao aumento do perímetro do arco.

5 DISCUSSÃO

A abordagem terapêutica, das atresias maxilares, exige o aumento das dimensões transversais do arco dentário superior, com auxílio de aparelhos ortodônticos ativos, que liberam força contra a face palatina dos dentes superiores. A Ortodontia dispõe de um grande número de aparelhos expansores, que proporcionam o almejado aumento na largura transversal do arco dentário superior. No entanto, a correção planejada deve manter-se estável, preservar os dentes na sua correta inclinação vestíbulo-lingual, e garantir a integridade do periodonto de sustentação (CAPELLOZA, 1997).

Garib et al. (2005), em um estudo com tomografia computadorizada, reportaram que, durante a expansão rápida da maxila em jovens na dentadura permanente, os dentes de ancoragem são movimentados através do osso alveolar e não em conjunção com ele. Deste modo, a expansão induziu o desenvolvimento de deiscências ósseas, por vestibular dos dentes de ancoragem, principalmente na região dos primeiros pré-molares e sobretudo em pacientes com tábua óssea vestibular inicialmente delgada. Os resultados ainda atestaram que os expansores dento-suportados *Hyrax* definiram maiores reduções no nível da crista óssea vestibular, comparado aos expansores dento-muco-suportados tipo *Haas*.

As alterações ao nível do osso de suporte devem preocupar. Se uma perda de implantação óssea (<0,5mm) é discreta para indivíduos jovens submetidos à expansão rápida maxila, considera-se preocupante a resposta nesta área em pacientes adultos. Nestes, a força acumulada no aparelho e, consequentemente, a pressão sobre o osso marginal vestibular será muito maior, com o agravante da inclinação vestibular mais acentuada dos dentes posteriores, movimento potencialmente invasivo à tábua óssea (CAPELOZZA, 1997).

Um novo conceito de ancoragem em Ortodontia surgiu com a utilização de mini-implantes, denominado ancoragem esquelética. Esta não permite a movimentação da unidade de reação e é obtida devido à incapacidade de movimentação da unidade de ancoragem frente à mecânica ortodôntica. Sendo assim, acredita-se que a utilização de aparelhos disjuntores maxilares associados a recursos de ancoragem esquelética pode se mostrar uma alternativa interessante na tentativa de minimizar-se os efeitos ortodônticos. Minimizar o efeito ortodôntico da expansão na fase de dentadura permanente significaria potencializar o efeito

ortopédico, o ganho no perímetro do arco dentário, a estabilidade da expansão e a preservação da anatomia e saúde periodontais em longo prazo (GARIB, 2007).

A principal função do aparelho de ancoragem estritamente esquelética, na qual se observa a separação da sutura palatina mediana, foi comprovada pelas medidas da tabela 1, onde o aumento da área do palato foi significante do primeiro exame, para o segundo exame. Apresentando uma diferença de 116,83mm².

Como observado na tabela 1, todas as medidas angulares interdentais aumentaram significativamente no segundo exame comparativamente ao primeiro, comprovando a eficácia do expansor utilizado.

Como observado na tabela 2, todas as medidas das raízes vestibulares de todos os dentes estudados nas tomografias no primeiro exame comparativamente ao segundo tiveram uma margem insignificante na variação numérica medida em milímetros.

Há uma tendência ainda que insignificante de inclinação dentária que se denota devido ao aumento das medidas na região apical, e diminuição nas regiões média e cervical das raízes, principalmente do lado esquerdo.

Diferentemente as medidas relacionadas as raízes vestibulares do primeiro molar superior, mesial e distal e raiz do primeiro pré-molar, do lado direito, e a raiz mesial do primeiro molar do lado esquerdo, que denotam um movimento de translação dos mesmos, que subentende-se devido as medidas apical média e cervical terem diminuído.

O canino direito foi o dente que possuiu variação com aumento em milímetros de todas as medidas no segundo exame, que pode ser explicado por erro de medição do mesmo.

O fato da raiz distal do primeiro molar esquerdo, raiz mesial do primeiro molar direito e canino esquerdo na porção cervical da raiz não ter apresentado cortical óssea, pode estar ligada ao maior volume dentário a menor espessura da cortical óssea nestas áreas.

A paciente mostrou inflamação da mucosa peri-implantar, no último exame. O que pode ser uma das causas de mobilidade apresentada pelo mini-implante. Outro fator pode estar ligado ao número de voltas diárias e a força gerada em demasia. Como supracitado de acordo com Liou, Pai e Lin (2004) apesar dos mini-implantes serem estáveis não são absolutamente estáticos e podem mudar de posição de acordo com as forças empregadas sobre eles.

Questões como velocidade da ativação do parafuso, estabilidade dos mini-implantes diante de forças ortopédicas expansoras e o protocolo para adequada inserção dos parafusos devem ainda ser melhor elucidadas.

O método adotado não causou um nível de desconforto diferente dos relatados na literatura tratados com o método convencional. Sendo assim, o ortodontista pode considerar a aplicação da expansão rápida da maxila associada com a ancoragem esquelética com segurança, uma vez que não apresentou resultados desfavoráveis e com nível de desconforto pequeno para a paciente.

Garib et al. (2007) afirmaram que a expansão rápida da maxila em pacientes com dentadura permanente com o uso de expansores modificados ancorados esqueleticamente foi bem aceita. Mesmo com poucos estudos clínicos disponíveis, verifica-se que não são rotineiras as intercorrências relacionadas ao uso de implantes associados ao disjuntor maxilar durante a expansão rápida da maxila, porém, sabe-se que são necessários novos estudos para a devida análise.

Espera-se que quanto maior o efeito esquelético, menor seja a movimentação dentária, para uma determinada quantidade de ativação do parafuso, melhor seja o prognóstico em termos de estabilidade. Pode ser facilmente aplicado por um ortodontista e pode ser facilmente construído no laboratório clínico. Também pode ser usado se o paciente está em falta de um ou mais dentes de ancoragem (GARIB, 2007).

O fato dos dentes de ancoragem não terem como efeito adverso a própria vestibularização, culmina em melhor posicionamento dessas raízes dentro do osso medular, preservando assim o periodonto de sustentação desses dentes em longo prazo, e mostra clinicamente ao ortodontista como os dentes devem ser posicionados nos arcos dentários dentro do contorno fisiológico individual da estrutura da borda de Irene, correspondente superior da borda Wala, proporcionando maior estabilidade ao tratamento ortodôntico. (CONSOLARO, 2005)

As recessões apenas são desencadeadas diante do trauma mecânico da escovação ou da inflamação placa-induzida. Portanto, a qualidade da mucosa ceratinizada e principalmente, o modo de escovação, devem ser rigorosamente controlados em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila. Na ausência dos fatores desencadeantes, mesmo com uma inserção conjuntiva longa, não se compromete a longevidade do periodonto de proteção dos dentes de ancoragem (GARIB, 2007).

6 CONCLUSÃO

Houve aumento significativo da área do palato, e dos ângulos formados entre o centro das raízes dos incisivos centrais e caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros e segundos molares. O aparelho expansor com ancoragem exclusivamente esquelética, mostrou-se uma alternativa viável para expansão rápida da maxila.

Os achados tomográficos mostraram uma variação insignificante entre as medidas do primeiro e segundo exames, o que denota mínima movimentação dentária durante o procedimento.

Novos estudos devem ser realizados no que diz respeito a ancoragem esquelética com expansores, estudos comparativos entre expansores com ancoragem esquelética e dento suportados, com imagens em 3 dimensões, amostras maiores e resultados a longo prazo são necessários para melhor elucidação do novo método.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPINER, M.C.; BEAVER, H.A. Criteria for rapid maxillary expansion**. J. Mich. Dent. Ass**. Chicago, v.53, n.1, p.39-42, Sep.1971.

ANGELL, E. H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part 1. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v. 1, no. 10, p. 540-544, May. 1860.

ANGELL, E. H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part 2. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v.1, no. 10, p. 599-600, June. 1860.

BARBER, A.F; SIMS, M.R. Rapid maxillary expansion and external root reabsortion in man: a scaning eléctron microscope study. **Am. J. Orthodont.** St. Louis, v.79, n.6, p.630-52, June. 1981.

BEZERRA, F.; VELLELA, H.; LABOISSIÉRE JUNIOR, M.; DIAS L. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando miniimplantes de titânio. (trilogia – parte 1) planejamento e protocolo cirúrgico. **Rev Implant News.** São Paulo, v.1, n.6, p.469-75, Nov./Dez. 2004.

BIEDERMAN, W. A hygienic appliance for rapid expansion. **JPO: J. Pract. Orthod.,** Hempstead, v. 2, no. 2, p. 67-70, Feb. 1968.

BISHARA, S.E.; STALEY, R.N. Maxillary Expansion: clinical implications. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** St Louis, v.91, n.1, p.3-14, Jan. 1987.

BRAMANTE, F.S.; ALMEIDA, R.R. Estudo cefalométrico em norma lateral das alterações dentoesqueléticas produzidas por três tipos de expansores: colado, tipo Hass e Hyrax**. Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial,** Maringá, v.7, n.3, p.19-41, Maio/Jun. 2002.

CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO O.G. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicações clínicas. Parte I. **Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.** Maringá, v.2, n.3, p.88-102, Maio/jun. 1997.

CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO O.G. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicações clínicas. Parte II. **Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.** Maringá, v.2, n.4, p.86-108, Maio/jun. 1997.

CHANG, J.Y.; MCNAMARA JUNIOR; J.A.; HERBERGER, T.A. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.112, n.3, p.330-7, Sep. 1997.

CHUN, Y.S.; LEE, S.K.; WIKESJO, U.M.E.; Lim, W.H. The interdental gengival, a visible guide for placement of mini-implants. **Orthod Craniofac Res.** Copenhagen, v.12, n.1, p.20–24, Jan. 2009.

CLEALL, J.F; BAYNE D.I; POSEN J.M; SUBTELNY J.D. Expansion of the midpalatal suture in the monkey. **Angle orthod.** Appleton, v.35, n.1, p.23-35, Jan. 1965.

CONSOLARO, ALBERTO. ***Reabsorções Dentárias:*** nas especialidades clínicas. 2.Ed. Maringá: Dental Press, 2005. 616p.

DAVIS, W.M; KRONMAN, J.H. Anatomical charges induced by splitting of the midpalatal suture. **Angle orthod**. Appleton; v.39, n.2, p.126-132, Apr. 1969.

FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. St. Louis; v.122, n.1, p.84-94, Jul. 2002.

FRANÇA, A.C.L. et al. Relação entre força aplicada e o custo biológico na expansão rápida da maxila. **Ortodontia**, São Paulo, v.35, n.1, p.121-32, Jan./Mar. 2002.

GARIB, D.G.; HENRIQUES, J.F.C.; JANSON, G. Avaliação cefalométrica longitudinal das alterações produzidas pela expansão rápida da maxila. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.6. n.5, p.17-30, Set./Out. 2001

GARIB, D. G.; HENRIQUES, J.F.C.; JANSON, G.; COELHO, R.A. Avaliação da expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada: relato de um caso. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortopedi. Facial.** Maringá, v.10, n.4, p.34-46, Jul. /Ago. 2005.

GARIB, D.G.; HENRIQUES, J.F.C.; JANSON, G.; FREITAS, M.R.; COELHO, R.A. Rapid maxillary expansion – tooth-tissue-bone vs. tooth-bone expanders: A CT evaluation of dentoskeletal effects. **Angle Orthod.** Appleton**,** v.75, n.4, p.548-57, Jul. 2005.

GARIB, D.G.; HENRIQUES, J.F.C.; JANSON, G.; FREITAS, M.R; FERNANDES, A.Y. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-bone and tooth-bone expander: A computed tomography evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** St.Louis, v.129, n.6, p.749-58, Jun. 2006.

GARIB, D.G.; NAVARRO, R.L.; FRANCISCONE, C.E.; OLTRAMARI, P.V.P. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. **Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.** Maringá, v.12, n.3, p.75 – 81, Maio/Jun. 2007.

GARIB, D.G.; NAVARRO, R.L.; FRANCISCONE, C.E.; OLTRAMARI, P.V.P. Rapid maxillary expansion using palatal implants. **J. Clin. Orthod.** Greenwood Village, v.42, n.11, p.665 –671. Nov. 2008.

HAAS, A.J. Interviews**. J.clin.Orthodont.** Greenwood Village, v.7, n.4, p.227-45, Apr. 1973.

HAAS, A.J. Long-term treatment evaluation of rapid maxillary expansion. **Angle orthod.** Appleton**,** v.50, n.3, p.189-217. July. 1980.

HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.** Appleton, v.31, n.2, p.73-90. Apr. 1961.

HAAS, A.J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle orthod.** Appleton, v.35, n.3, p.200-217, July.1965.

HARZER, W.; SCHNEIDER, M.; GEDRANGE, T. Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the Hyrax expansion screw – pilot study with case presentation. **J Orofac Orthop.** Munich, v.65, n.5, p.419-24, Sep. 2004.

KORKHAUS, G. Present orthodontic thought in germany: Jaw widening with active appliances in cases of mounth breathing. **Am J Orthod**. St Louis, v.46, n.3, p.187-206. Mar.1960.

KREBS, A. Expansion on the midpalatal suture, studied by means of metallic implants**. Acta odontol scand**. Stockholm, v.17, n.4, p.491-501, Dec. 1959.

LIOU, E.J.W.; PAI, B.C.J.; LIN, J.C.Y. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? **Am J Orthod Dentofac Orthop.** St. Louis, v.126, n.1, p.42-7. Jul. 2004.

MOURA NETO, G. Movimentação ortodôntica em corticais e osso denso: aumento do risco de reabsorções radiculares, deiscências e recessões gengivais. In: CONSOLARO, Alberto; CONSOLARO, Maria Fernanda. **Controvérsias na Ortodontia e Atlas de Biologia da Movimentação Dentária.** Maringá: Dental Press Editora, 2008. 297-302p.

PARR, J. A. et al. Sutural expansion using rigidly integrated osseous implants: an experimental study in rabbitts**. Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, no. 4, p. 283-290, Sep. 1997.

POGGIO, P.M.; INCORVATI, C.; VELO, S.; CARANO, A.; Safe Zones: A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch**. Angle Orthodontist,** Appleton, v.76, n.2, p.191-197, Dec. 2006.

REED, N.; GHOSH J.; NANDA R.S. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances**. Am J Orthod Dentofacial Orthop**. St. Louis, v.116, n.1, p.31-40, Jul. 1999.

SCANAVINI, M.A.; REIS, S.A.B.; SIMÕES, M.M.; GONÇALVES, R.A.R. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com aparelhos de Haas e Hyrax. **Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.** Maringá, v.11, n.1, p.60-71, Jan/Feb. 2006.

SILVA FILHO, O.G.; CAPELOZZA FILHO, L. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos**. Ortodontia,** São Paulo, v.21, n.1, p.61-81, Jan/Jun., 1988.

SILVA FILHO, O.G.; FREITAS, S. F.; CAVASSAN, A. O. Oclusão: escolares de Bauru. Prevalência de oclusão normal e má-oclusão na dentadura mista em escolares de Bauru (São Paulo). **Rev. Assoc.Paulista Cirurg. Dent.;** São Paulo v.43, n.6, p.287-90, Nov./Dez. 1989.

SILVA FILHO, O.G. et al. Expansão rápida da maxila na dentadura permanente: uma avaliação cefalométrica. **Ortodontia,** São Paulo, v.27, n. 2, p.68-76, Maio/Ago., 1994.

STARNBACH, H. et al. Facioskeletal and changes resulting from rapid maxillary expansion. **Angle Orthodont.** Appleton v.36, n.2, p.152-64, Apr.1966.

VARDIMON, D.M.D. et al. Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. **Angle Orthodont.** Appleton, v.61, n.2, p.113-22, Jun.1991.

VANARSDALL JUNOR, R.L. Periodontal/ Orthodontc interrelationships. In: GRABER, T. M.; VANARSDALL, R. L. **Ortodontics: current principles and techniques.** 2. ed., St.Louis, Mosby, 1994. Cap.13, p.712-49.

WATSON, W.G. Expansion and fenestration or dehiscence. **Am. J. Orthodont.** St. Louis, v.77, n.3, p.330-32, Mar. 1980.

WERTZ, R.A. Skeletal and dental charges accompanyng rapid midpalatal suture opening. **Am J. Orthod**. St. Louis, v.58, n.1, p.41-66. Jul.1970.

ZIMRING, J.F.; ISAACSON, R.J. Forces produced by rapid maxillary expansion. III-forces present during retention. **Angle Orthod.** Appleton, v.53, n.3, p.179-186. Jul.1965.