

UNIVERSIDADE POSITIVO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA CLÍNICA

AVALIAÇÃO DAS DISTÂNCIAS INTERDENTÁRIAS EM
PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA
COM ANCORAGEM ESQUELÉTICA

FABIANA ROBERTI CONEGLIAN MACHADO

Dissertação apresentada à Universidade Positivo
como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Odontologia, pelo programa de
Mestrado Profissional em Odontologia Clínica.

Orientador: Prof. Dr. Estela Maris Losso
Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Cesar Moresca

CURITIBA

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dados Internacionais de catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Positivo- Curitiba – PR

M149 Machado, Fabiana Roberti Coneglian.
Avaliação das distâncias interdentárias em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética / Fabiana Roberti Coneglian Machado. — Curitiba : Universidade Positivo, 2009.
70 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Positivo, 2009.
Orientadora : Profa. Estela Maris Losso.

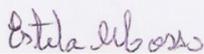
1. Ortodontia. I. Título.

CDU 616.314-

089.23

Programa de Mestrado Profissional em Odontologia Clínica

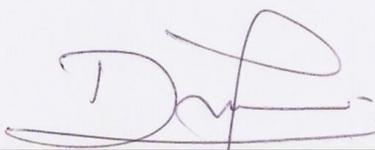
A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, em sessão pública realizada em 21 de dezembro de 2009, considerou a candidata **FABIANA ROBERTI CONEGLIAN MACHADO** aprovada.



PROFa. DRa. ESTELA MARIS LOSSO



PROF. DR. AGUINALDO COELHO DE FARIAS



PROF. DR. RICARDO CÉSAR MORESCA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, Olivar e Ruth, que sempre me deram condições para que eu pudesse enfrentar esta longa caminhada profissional, não medindo esforços para que eu obtivesse sucesso em mais uma etapa da minha vida.

Ao meu amor, Rafael, que apesar dos meus momentos de ausência como esposa e mãe soube administrar as situações, mostrando ser um grande e exemplar marido e companheiro.

À minha filha Júlia, que com apenas dez meses precisou dividir a sua mãe com a Universidade. Para mim foram os momentos mais difíceis, mas tenho certeza que ela entenderá que valeu a pena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço todas as pessoas que de maneira direta ou indireta participaram desta importante etapa da minha vida.

Ao Prof. Ricardo C. Moresca pelo seu comprometimento e dedicação, na orientação desse trabalho e na minha formação profissional como ortodontista.

Ao Prof. Alexandre Moro pela atenção, paciência, e transmissão dos conhecimentos necessários para a minha formação.

À Prof. Estela Maris Losso, que esteve sempre disposta a auxiliar em todas as etapas percorridas durante este Mestrado.

Ao Prof. Aguinaldo Coelho de Farias e a Prof. Simone R. Thá Rocha pelos ensinamentos na prática ortodôntica.

À todos os outros professores do Mestrado que contribuíram de alguma forma nesta longa caminhada me aprimorando na arte do ensino.

Aos meus colegas de Mestrado, em especial ao Rodrigo Gomes e ao Wilson Buffara, que foram essenciais para a elaboração deste trabalho.

À amiga e Prof. Paula de Moura pela disponibilidade e atenção dispensada, transmitindo os seus conhecimentos sobre a tomografia computadorizada de feixe cônico.

Ao Prof. Flares Baratto Filho que como coordenador do Curso de Mestrado soube administrar os momentos difíceis e engrandecer os bons momentos, sendo muito humano em sua função.

À Gislaíne, secretária do Mestrado, que esteve sempre pronta a nos auxiliar no que era preciso durante o curso.

À Kopp Implantes que gentilmente cedeu os parafusos parafusos usados no trabalho.

Machado FRC. Avaliação das distâncias interdentárias em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Positivo; 2009.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi verificar as possíveis diferenças entre as distâncias dentárias dos caninos superiores, primeiros pré-molares superiores e primeiros molares superiores em tomografias computadorizadas do feixe cônico e em modelos de gesso antes e após a expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética. Além disso, correlacionou-se as distâncias interdentárias com a abertura da sutura palatina mediana. A amostra consistiu de 13 pacientes com idade média de 16,1 anos que se submeteram à expansão rápida da maxila com um aparelho do tipo Haas ancorado esqueleticamente no palato através de parafusos de titânio. Para a comparação entre os momentos de avaliação e entre os métodos de medida foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. Para avaliar a associação entre as variáveis foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson. Na comparação entre os momentos de medida (inicial e final), nos dois métodos (modelos e tomografias) utilizados houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) em todas as distâncias interdentárias estudadas bem como na abertura da sutura. Na comparação entre os métodos não houve diferença estatística significativa. Também não houve correlação entre a diferença das distâncias interdentárias e a abertura da sutura. Desta maneira conclui-se que houve um aumento significativo na largura do arco dentário superior independente do método de medição utilizado, mas o aumento desta largura não correspondeu a um aumento proporcional da abertura da sutura palatina mediana aos níveis dos elementos dentários analisados.

Palavras chave: expansão rápida da maxila, ancoragem esquelética, tomografia computadorizada do feixe cônico.

Machado FRC. Evaluation of interdental distances in patients submitted to rapid maxillary expansion with skeletal anchorage. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Positivo; 2009.

ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the possible differences between dental distances of upper canines, upper first premolars and upper first molars in cone-beam computed tomography and in plaster casts before and after rapid maxillary expansion with skeletal anchorage. Moreover, the interdental distances were correlated with midpalatal suture opening. The samples was composed of 13 patients, mean age of 16.1 years old, that were submitted to rapid maxillary expansion with Haas appliance anchored to the palatal plate with titanium screws. To compare the moments of evaluation and the methods Student t test for paired samples was used. To evaluate the association among measurements Pearson's correlation was estimated. Comparing moments of measurements (beginning and ending), in both methods (plaster casts and tomography) there was a statistical significant difference ($p < 0.05$) in all studied interdental distances as well as in the suture opening. There was no statistical difference comparing methods. There was no correlation between interdental differences and suture opening too. Thus, the conclusion is that there was a significant increase in width of the maxillary arch independently of measurement methods, however, the increase of the width do not corresponded to a proportional increase of midpalatal suture opening at the levels of the studied dental elements.

Key words: Rapid maxillary expansion. Skeletal anchorage. Cone-beam computed tomography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Expansão rápida da maxila	03
2.2. Tipos de aparelhos	08
2.2.1. <i>Disjuntor palatino tipo Haas</i>	08
2.2.2. <i>Disjuntor palatino tipo Hyrax</i>	09
2.2.3. <i>Variações do disjuntor palatino</i>	09
2.3. Distâncias interdentárias	11
2.4. Tomografia Computadorizada	12
2.4.1. <i>Tomografia de feixe cônico</i>	13
2.5. Expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética	16
3. PROPOSIÇÃO	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1. Expansão rápida da maxila	18
4.1.1. <i>Seleção da amostra</i>	18
4.1.2. <i>Construção dos aparelhos</i>	19
4.1.3. <i>Instalação do aparelho</i>	20
4.1.4. <i>Ativação do aparelho</i>	23
4.2. Obtenção das imagens tomográficas e modelos de gesso	25
4.3. Obtenção das variáveis estudadas	26
4.3.1. <i>Tomografia de feixe cônico</i>	26
4.3.2. <i>Modelos de gesso</i>	29
4.4. Análise estatística	31
4.4.1. <i>Erro do método</i>	31
5. RESULTADOS	32
6. DISCUSSÃO	39
6.1. Avaliação das distâncias interdentárias em modelos de gesso	44
6.2. Avaliação das distâncias interdentárias na tomografia de feixe cônico	44
6.3. Comparação dos métodos	46
6.4. Avaliação da abertura da sutura	47
6.5. Correlação das distâncias interdentárias com a abertura da sutura	47
6.6. Considerações finais	49

7. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE 1	55
APÊNDICE 2	56
APÊNDICE 3	57
ANEXO 1	59

1. INTRODUÇÃO

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) é um procedimento ortopédico-ortodôntico que visa adequar a maxila no sentido transversal através de recursos específicos (Silva Filho, 1998).

Podemos admitir que hoje a expansão ortopédica da maxila representa uma conduta terapêutica inserida com coerência na prática ortodôntica, independentemente do estágio do desenvolvimento oclusal, desde que a atresia maxilar faça parte do desvio morfológico. O reposicionamento lateral dos maxilares, com aumento da massa óssea, é um fato, com mudanças marcantes na morfologia do arco dentário superior, trazendo vantagens indiscutíveis na mecanoterapia para as deficiências maxilares (Capelozza Filho, 1997).

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, pois, como se sabe, o efeito ortodôntico corresponde, em média, a 50% da quantidade de abertura do parafuso expansor, durante as fases de dentadura decídua e mista, e cerca de $2/3$ da quantidade de expansão, durante a dentadura permanente. Isto corresponde a dizer que, com o aumento da idade e com o aumento da resistência óssea e sutural, espera-se um maior efeito dentário, em detrimento da separação intermaxilar (Haas, 1961). Então, diminuir os efeitos ortodônticos da ERM ao término da curva de crescimento pode significar importantes vantagens, como otimização ortopédica, ganho real no perímetro do arco, estabilidade da expansão e diminuição dos riscos biológicos, periodontal e radicular dos elementos dentários envolvidos na ancoragem, além da

provável redução do tempo total de tratamento ortodôntico e simplificação biomecânica envolvida principalmente no controle dos efeitos verticais.

Com este intento, a fim de evitar efeitos biomecânicos indesejáveis tais como inclinação dentária, extrusão dentária, riscos biológicos periodontais e radiculares dos elementos envolvidos na ancoragem, as mini-placas e os mini-implantes têm sido citados na literatura recente como uma provável resposta às maiores exigências de suporte (Garib *et al.* 2007). Dessa maneira, apresentamos a proposta de utilizar parafusos de titânio como ancoragem absoluta para a execução da expansão ortopédica da maxila, associados a um expansor tipo Haas em pacientes com potencial de disjunção reduzido, e verificar como essa proposta biomecânica se correlaciona com as distâncias interdentárias no arco superior antes e após a expansão. Como método auxiliar de diagnóstico foram utilizadas tomografias computadorizadas de feixe cônico que permitem uma visão tridimensional detalhada das estruturas dentofaciais que, mesmo realizadas com a presença do aparelho expansor, não causam distorções na imagem.

1. REVISÃO DA LITERATURA

A presente revisão de literatura será dividida em tópicos com o intuito de facilitar a leitura, assim como a compreensão dos assuntos abordados. Desta forma, é descrito cada um dos assuntos pertinentes a este trabalho.

2.1. Expansão rápida da maxila (ERM)

As primeiras pesquisas sobre ERM tiveram início por volta do século XIX, e o primeiro trabalho foi publicado em 1860 por Angell, que relatou ter conseguido a abertura da sutura palatina mediana de uma paciente de 14 anos e 5 meses, possibilitando o posicionamento de todos os dentes sem necessidade de extração dentária. O aparelho era feito em ouro e apresentava um parafuso, disposto transversalmente à abóboda palatina. Após duas semanas de ativação, a maxila estava notavelmente mais larga e com diastemas entre os incisivos centrais superiores (Angell, 1860)

Esta terapia foi considerada bastante agressiva para a época, gerou grande polêmica entre os ortodontistas americanos que acreditavam no conceito funcional de crescimento, em que o próprio aparelho fixo leva à expansão dentária, estimulando o crescimento ósseo intersticial, e não sendo necessária a terapia expansionista. Como surgiram polêmicas também entre os médicos otorrinolaringologistas a terapia de Expansão Maxilar caiu em desuso e permaneceu por quase um século esquecida nos Estados Unidos. O primeiro estudo cefalométrico dos resultados ortodônticos, publicado por Brodie, em 1938, derrubou o denominado *Conceito Funcional de Desenvolvimento* quando constatou que os efeitos resultantes somente da movimentação ortodôntica eram

restritos a alterações dento-alveolares. Mas esse mesmo Conceito Funcional, juntamente com as novas correntes de estudo na Europa, tornou a renascer na América do Norte, por intermédio dos trabalhos de Andrew Haas de 1961, 1965 e 1970, firmando-se como uma terapia consistente e viável. A partir de então nasciam novamente expectativas para a terapia de Expansão Maxilar.

Em 1961, Haas realizou estudos experimentais e clínicos a respeito da expansão rápida da maxila, comprovando seus efeitos ortopédicos e a viabilidade deste tratamento. No experimental, utilizou oito animais roedores. Nesse estudo foram analisados modelos de gesso e radiografias cefalométricas realizadas antes, durante e ao final da expansão. Como resultados foram observados: a)- que a abertura da sutura palatina mediana pode ser detectada por meio do exame da palpação, b)- que a expansão rápida da maxila ocasiona o aumento na largura do arco superior, seguido de alargamento no arco inferior, evidenciado pelos modelos de gesso e c)- que ocorre também o aumento da capacidade intranasal. Devido aos resultados favoráveis, o mesmo estudo foi realizado em humanos que apresentavam deficiência maxilar ou nasal. Os resultados indicaram que os pacientes não reclamaram de desconforto durante as ativações, apenas uma pressão nas áreas dos processos alveolares, abóbada palatina, sutura dos ossos frontal e nasal com os maxilares e suturas zigomaticomaxilar e zigomaticotemporal. As telerradiografias em norma frontal demonstraram alterações nas dimensões internas da cavidade nasal, nas distâncias intermolares e interincisivos, com o surgimento de diastema entre os incisivos centrais superiores, durante a ativação do aparelho. Os dentes inferiores posteriores tiveram uma movimentação para vestibular, na tentativa de acompanhar os superiores, e também devido às novas forças oclusais e à alteração no equilíbrio muscular, houve um deslocamento em todos os pacientes do ponto A para anterior e, em metade deles, para baixo. A contenção nos primeiros três

meses deveria ser feita com o próprio aparelho, para que ocorra a ossificação completa da sutura palatina mediana (Haas, 1970).

Segundo o mesmo autor, a sobrecorreção das deficiências transversais da maxila é fundamental na obtenção de resultados estáveis. A utilização deste protocolo de tratamento garante a ausência de recidiva na expansão rápida da maxila. Outros autores também afirmaram que os casos sobrecorrigidos tendem a recidivar menos (Wertz, 1977, e Viazis, 1995).

A proporção entre os movimentos dentários e os efeitos esqueléticos apresenta-se diretamente relacionada à quantidade de expansão e à idade do paciente durante o tratamento. O objetivo da expansão rápida consiste em maximizar os efeitos esqueléticos e minimizar os movimentos dentários. O procedimento tem sido defendido por Haas como o método mais favorável para a correção da deficiência transversal da maxila, principalmente em idades precoces. Uma vez que a terapia produz efeitos ortopédicos, a expansão do arco envolve alterações esqueléticas e, portanto, mais estáveis.

Embora Haas, em 1970, tenha apresentado uma visão otimista a respeito da expansão rápida da maxila e da sua estabilidade, os resultados clínicos e científicos evidenciaram a ocorrência de recidiva tanto dentária quanto esquelética, podendo representar de 1/3 a 1/2 da expansão obtida, sendo mais acentuada na região de caninos (Linder-Aronson, 1979; Silva Filho, 1988). Poucos são os estudos que mensuram a quantidade de ganho ortopédico e a magnitude de sua recidiva no arco dentário superior devido à expansão rápida da maxila (Adkins, 1990, e Berlocher, 1980).

Segundo Cavassan, em 1993, a expansão rápida promove alterações na morfologia do arco dentário. Esse aumento real reflete-se em um ganho do perímetro do

arco dentário, em decorrência da separação dos processos maxilares com preenchimento ósseo ao nível da sutura palatina mediana (Adkins, 1990; e Berlocher, 1980).

A expansão rápida da maxila também proporciona um aumento no perímetro do arco superior, favorecendo o alinhamento dentário (Gardner *et al.*, 1998). Adkins *et al.*, em 1990, avaliaram em seu estudo este aumento em pacientes que realizaram expansão rápida da maxila com aparelho tipo Hyrax através de medições utilizando fotografia e modelos de gesso obtidos antes e aproximadamente três meses depois da estabilização. Os autores concluíram que o ganho era de 70% da quantidade de expansão obtida na região dos pré-molares. Essa previsibilidade garante melhores resultados, podendo inclusive favorecer alguns planejamentos sem extrações dentárias.

Os efeitos indesejáveis mais comumente relatados na literatura são as inclinações para vestibular dos dentes posteriores, que normalmente são corrigidas durante o tratamento ortodôntico corretivo (Cavassan, 1993). As alterações esqueléticas ântero-posteriores e verticais nos pacientes submetidos à expansão da maxila não diferem daquelas observadas no crescimento normal (Velasques *et al.*, 1996).

No plano frontal, a ERM promove a separação das duas metades da maxila súpero-inferiormente de forma não-equivalente, com o fulcro de rotação localizado próximo a sutura frontomaxilar (Hass, 1961; Krebs, 1964; Wertz, 1977). Em relação a uma vista oclusal, pode-se observar uma maior abertura da sutura palatina mediana na região anterior, que diminui proporcionalmente em amplitude, seguindo-se uma direção posterior (Debbane, 1958).

Tem sido discutido que a expansão do arco superior pela abertura da sutura palatina mediana pode ser considerada permanente porque o reparo sutural envolve a neoformação óssea. Por outro lado, as alterações resultantes do movimento dentário e

inclinação dos processos alveolares apresentam-se questionáveis quanto a suas estabilidades (Haas, 1961).

A expansão rápida da maxila, quando realizada em jovens, promove maior efeito ortopédico de abertura da sutura palatina e correção esquelética da má oclusão. Bishara e Staley, em 1987, indicam a expansão maxilar a pacientes com discrepâncias transversais maxilares, que resultem em mordida cruzada posterior uni, ou bilateral, atresia esquelética e dentária, ou a combinação de ambas, más oclusões de Classe II e III e a pacientes com fissura palatina e discrepância dentoalveolar negativa. Entre as desvantagens da terapia citam a má colaboração do paciente, dentes cruzados isoladamente, mordida aberta anterior, planos mandibulares inclinados, perfil convexo, assimetrias esqueléticas de maxila e mandíbula e severa discrepância esquelética ântero-posterior e vertical em adultos. A quantidade de abertura da sutura palatina pode variar dependendo de diversos fatores. Em pacientes adultos ocorre menor efeito ortopédico, sendo que a principal resistência à abertura dessa sutura deve-se às estruturas circundantes, como o osso esfenoide e o zigomático. Pode haver ou não melhora na passagem aérea nasal. Especula-se que a idade ideal seria entre os 13 e 15 anos, porém pacientes adultos podem ser expandidos, embora a estabilidade seja pior.

Entre outros fatores a se considerar para o sucesso do procedimento, os autores (Bishara e Staley, 1987) citam a magnitude da discrepância transversal, severidade da mordida cruzada e angulação inicial dos molares e pré-molares. Para a obtenção de uma maior expansão e maior segurança, o mais indicado seria o aparelho fixo, pois os aparelhos removíveis não trazem grandes alterações em casos de maiores expansões e, portanto, devem ser indicados em idades mais precoces.

2.2 Tipos de aparelhos

Os aparelhos para expansão rápida da maxila podem apresentar ancoragem restrita aos dentes posteriores ou uma ancoragem sobre os dentes e mucosa. O expansor dentossuportado mais comum é o Hyrax, apoiando-se apenas nos dentes posteriores. O expansor preconizado por Haas é classificado como um aparelho dentomucosuportado, por apresentar uma parte em acrílico que recobre parcialmente o palato duro (Haas,1970). Há ainda o expansor com cobertura oclusal em acrílico (Cohen, 1973), também classificado como dentossuportado. Os três aparelhos apresentam efeitos similares (Siqueira *et al.*,2002).

2.2.1. Disjuntor Palatino tipo Haas

Caracteriza-se por um aparelho dentomucosuportado fixo, idealizado por Haas em 1961, o qual deve possuir as seguintes características:

- estrutura metálica formada por quatro bandas metálicas fixadas nos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, com apoios bilaterais de resina acrílica unidos na linha média por um torno de expansão;

- barras de conexão palatina que ligam as bandas entre si e com o acrílico; as barras palatinas devem ser estendidas anterior e posteriormente a fim de ancorar as bandas e a estrutura de acrílico;

- botão de acrílico que deve ser estendido sobre a abóboda palatina e as paredes laterais dos processos alveolares, com alívio na gengiva marginal livre, região das rugosidades palatinas e distal do primeiro molar permanente;

- torno expensor com abertura de 8 a 10 mm, cuja posição deve ser centralizada sobre a rafe palatina e afastada cerca de 1,0 mm do palato.

O protocolo de ativação do parafuso, segundo Haas em 2001, em pacientes com até 14 anos, é de quatro ativações iniciais (1mm), duas ativações (½ mm) por dia; em pacientes entre 15 e 18 anos, duas ativações iniciais e uma ativação por dia; de 20 a 25 anos, uma ativação inicialmente e uma ativação dia sim, dia não; mais de 25 anos uma ativação inicialmente e uma ativação dia sim, dia não, com cautela, pois em caso de desconforto, o parafuso é ativado duas vezes por semana. O conforto é sempre o ponto de referência na determinação do protocolo. Se houver dor, deve-se passar para o próximo protocolo, utilizado em pacientes com idades maiores.

2.2.2. Disjuntor Palatino tipo Hyrax

Justificando a indesejável inflamação inerente aos aparelhos com acrílico em contato permanente com os tecidos bucais, Biederman (1968) realizou a confecção de um expensor rápido maxilar sem a base acrílica, representado por um aparelho com o parafuso no centro da sutura palatina unido às bandas por meio de fios mais calibrosos. De acordo com o autor, esse aparelho mostra-se altamente viável em pacientes portadores de atresia maxilar severa, abóboda palatina com altura acentuada e para pacientes que não atingiram maturidade esquelética. Suas ativações se procederam de modo semelhante à do aparelho de Haas, permanecendo estabilizado por três meses para a completa ossificação sutural.

2.2.3. *Variações do Disjuntor Palatino*

Cohen e Silverman (1973), alegando dificuldades e desvantagens na moldagem, confecção e instalação de expansores convencionais bandados, ilustraram a confecção de um expansor de colagem direta na superfície oclusal dos dentes superiores, afirmando que tal procedimento reduziria o número de passos na instalação e que haveria a possibilidade da intrusão dos dentes suportes posteriores favorecendo o controle vertical.

Claro *et al.*, (2003) propuseram a utilização de um expansor com cobertura oclusal de acrílico, colado diretamente aos dentes de apoio, com o objetivo de melhor controle da inclinação axial dos mesmos e diminuição do componente extrusivo, afirmando que essa aparatologia se manifesta com sucesso em pacientes em idade precoce, geralmente na dentição mista. Esse tipo de expansor tem sido utilizado com a premissa de minimizar os efeitos verticais indesejáveis ao anular o componente rotacional mandibular, controlando melhor a altura facial ântero- inferior, embora alguns autores discordem desses aspectos, sob a alegação principal que o curto período que esses aparelhos permanecem na cavidade bucal não lhes possibilita causar a intrusão do complexo dento-alveolar e, assim, inibir o aumento da altura facial inferior (Spolyar, 1984).

Chaconas e Caputo (1982), realizaram uma pesquisa a fim de se avaliar as alterações do complexo dento-facial, correlacionando-as com alguns tipos de aparelhos expansores. De forma comparativa, analisaram os efeitos dos aparelhos Haas, Hyrax, quadrihélice e uma placa expansora removível superior. Como principais conclusões, pôde-se afirmar que os aparelhos de Haas, Hyrax e o aparelho removível, desde que estável, produziram as forças ortopédicas mais significantes. O quadrihélice,

considerado um aparelho de expansão lenta maxilar, não produziu forças ortopédicas, causando efeitos preponderantemente dento- alveolares.

Em 1997, Asanza *et al.*, em estudo comparativo sobre as diferenças de respostas biomecânicas dos expansores de Hyrax e expansores colados, utilizaram amostra de 14 pacientes portadores de mordida cruzada posterior, radiografias em norma lateral e frontal, a fim de verificar a simetria na expansão, característica das inclinações dentárias e a dimensão vertical. Os resultados mostraram que no aparelho colado a espinha nasal posterior e a anterior deslocaram-se em menor valor para baixo que no disjuntor tipo Hyrax, e que nesse aparelho os deslocamentos para anterior do corpo maxilar e a dimensão vertical foram mais acentuados que no primeiro grupo. Os autores relataram também que em ambos os grupos elevou-se a inclinação dentária nos elementos de suporte.

2.3. Distâncias Interdentárias

Vardimon *et al.* (1998), ao comparar a participação dos componentes esqueléticos e dentários no aumento em largura do arco dentário superior, bem como na recidiva após a expansão rápida da maxila, evidenciaram a diminuição das distâncias transversais. Utilizando radiografias oclusais, em felinos, concluíram que o aumento da distância intercaninos resultou em 45%, da sutura palatina mediana, e em 55%, da inclinação dentoalveolar para vestibular. Ocorreu uma recidiva de 46% na largura da região anterior do arco dentário, devido à verticalização dentoalveolar e à reaproximação parcial dos processos palatinos.

Para observar as alterações nas distâncias intercaninos e intermolares inferiores após a ERM (aparelho tipo Haas) e o tratamento ortodôntico corretivo, além de sua

estabilidade e relação com o tipo facial dos pacientes, Sandstron *et al.*, em 1988, estudaram dois grupos de pacientes. Para a análise da distância intercaninos, utilizaram 17 pacientes, com idade média de 14 anos, e que permaneceram com uma contenção lingual fixa por um período médio de 5 anos e 6 meses. Os modelos pós tratamento foram obtidos dois anos após a remoção da contenção. Para a análise da distância intermolares, a amostra consistiu de 22 pacientes, com idade média de 12 anos e 6 meses de idade. Os modelos para o estudo foram obtidos após um período médio de 8 anos e 8 meses. Existiu um aumento estatisticamente significativo nas distâncias estudadas após a ERM e o tratamento ortodôntico com aparelhagem fixa e que, apesar da recidiva observada no período de contenção, esses valores permaneceram significantes na análise final. Não se observaram correlações entre a quantidade de aumento nas distâncias e o tipo facial e a idade dos pacientes analisados.

Rungcharassaeng *et al.*, em 2007, analisaram, através de tomografias computadorizadas de feixe cônico, diversas variáveis, entre elas as distâncias entre as fossas dos primeiros e segundos pré molares e entre as fossas dos primeiros molares superiores antes e após a expansão rápida da maxila com aparelho tipo Hyrax. Esse estudo consistiu de 30 pacientes com idade média de 13,8 anos e os autores encontraram diferença estatística significativa entre os grupos dentários.

2.4. Tomografia computadorizada (TC)

As técnicas tomográficas são todas aquelas que obtêm imagens seccionais ou em planos de corte do corpo humano, independentemente da fonte de energia e do receptor de imagem utilizados. A TC se diferencia da tomografia convencional por contar com o auxílio do computador e detectores de raios X na aquisição das imagens. A TC permite

enxergar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados, com uma definição admirável, permitindo a delimitação de irregularidades tridimensionalmente (Brooks, 1993).

2.4.1. Tomografia de feixe cônico

O advento da tomografia computadorizada de feixe cônico representa o desenvolvimento de um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, especialmente indicado para a região dento-maxilofacial. O desenvolvimento dessa nova tecnologia está provendo à Odontologia a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilo-faciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC tradicional (Scarfe *et al.*, 2006).

O aparelho de TC de feixe cônico é muito compacto e assemelha-se ao aparelho de radiografia panorâmica. Geralmente o paciente é posicionado sentado, mas em alguns aparelhos acomoda-se o paciente deitado. Apresenta dois componentes principais, posicionados em extremos opostos da cabeça do paciente: a fonte ou tubo de Raios X, que emite um feixe em forma de cone, e um detector de Raios X. O sistema tubo-detector realiza somente um giro de 360° graus em torno da cabeça do paciente e, a cada determinado grau de giro (geralmente a cada 1 grau), o aparelho adquire uma imagem base da cabeça do paciente, muito semelhante a uma telerradiografia, sob diferentes ângulos ou perspectivas (Yamoto, 2003).

Ao término do exame, essa seqüência de imagens base (Raw data) é reconstruída para gerar a imagem volumétrica em 3D, por meio de um software específico com um sofisticado programa de algoritmos, instalado em um computador convencional acoplado ao tomógrafo. O tempo de exame pode variar de 10 a 70

segundos (uma volta completa do sistema), porém o tempo de exposição efetiva aos raios-x é bem menor, variando de 3 a 6 segundos.

Uma grande vantagem da TC odontológica é que os programas que executam a reconstrução computadorizada das imagens podem ser instalados em computadores convencionais e não necessitam de um computador específico para a obtenção da imagem como a TC tradicional, apesar de ambas serem armazenadas na linguagem DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine). Dessa maneira, se o profissional possuir o software específico instalado em seu computador pessoal, ficará apto a manipular as imagens tridimensionais, segundo a sua conveniência, assim como mostrá-la em tempo real aos pacientes. As imagens de maior interesse ainda podem ser impressas e guardadas no prontuário, como parte da documentação.

Os programas de TC de feixe cônico, igualmente à TC tradicional, permitem a reconstrução multiplanar do volume escaneado, ou seja, a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais e oblíquas, assim como a reconstrução em 3D. Adicionalmente, o programa permite gerar imagens bidimensionais, réplicas das radiografias convencionais utilizadas na Odontologia, como a panorâmica e as telerradiografias em norma lateral e frontal, função denominada reconstrução multiplanar em volume, que constitui outra importante vantagem da TC de feixe cônico.

Os cortes axiais são selecionados pelo operador em uma visão lateral da cabeça e são considerados reconstruções primárias ou diretas. Cada corte contíguo pode apresentar uma espessura mínima inferior a 01 mm. A partir do corte axial, obtêm-se as reconstruções secundárias, incluindo as reconstruções coronais, sagitais, os cortes perpendiculares ao contorno dos arcos dentários (ortorradiais ou trans-axiais), as reconstruções em 3D e as imagens convencionais bidimensionais. Sobre todas essas imagens, o software ainda permite a realização de mensurações digitais lineares e

angulares, assim como colorir estruturas de interesse como o canal mandibular, por exemplo. O volume total da área escaneada apresenta um formato cilíndrico, de tamanho variável, de acordo com a marca do aparelho, e compõe-se unitariamente pelo Voxel. Na TC de feixe cônico, o voxel é chamado de isométrico, ou seja, apresenta altura, largura e profundidade de iguais dimensões. Cada lado do voxel apresenta dimensão submilimétrica (menor que 1 mm, geralmente de 0,119 a 0,4 mm) e, portanto, a imagem de TC apresenta muito boa resolução. Por essa razão, os poucos estudos na área de validação da TC volumétrica para análises qualitativas e quantitativas mostraram uma alta acurácia da imagem (Kobayashi, 2004; Hilgers, 2005) além de boa nitidez. A imagem da TC de feixe cônico distingue esmalte, dentina, cavidade pulpar e cortical alveolar. Os artefatos produzidos por restaurações metálicas são bem menos significantes que na TC tradicional. A tecnologia da TC cone beam é muito nova e a literatura ainda mostra poucas pesquisas dedicadas ao tema. Mais estudos sobre acurácia, precisão, sensibilidade e especificidade ainda se fazem necessários (Garib *et al.*, 2007).

Timms em 1982, usou a tomografia computadorizada pela primeira vez num estudo das alterações do osso basal induzido pela expansão rápida da maxila. Imagens obtidas pela TC, uma técnica não invasiva e reproduzível, permite ao clínico quantificar exatamente a modificação dentoalveolar induzidas pelas forças ortopédicas.



Figura 1 - Tomógrafo computadorizado de feixe cônico

2.5. Expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética

Após a descoberta da osseointegração e introdução dos implantes de titânio como solução protética na Odontologia, por Bränenmark, em 1969, vários autores (Turley, 1980; Gray, 1983; Higushi, 1991) passaram a utilizar os implantes osseointegráveis como dispositivos de ancoragem para a movimentação ortodôntica. Os bons resultados, constatados em estudos experimentais, aplicando-se forças ortodônticas e suaves sobre os implantes, encorajaram a sua utilização também para propósitos ortopédicos. Assim, os implantes foram utilizados com a finalidade de ancoragem para Ortopedia Facial (protração maxilofacial), recebendo forças intensas, e demonstraram

boa estabilidade em animais (Smalley e Turley, 1988). No final da década de 90, Parr *et al* estudaram a expansão sutural utilizando implantes osseointegrados em coelhos. Esses autores reportaram uma expansão da sutura nasal mediana de 5,2 a 6,8 mm, aplicando-se forças de 100 a 300 g em implantes colocados bilateralmente a essa sutura, externamente à face média. Recentemente, em 2004, Harzer e colaboradores indicaram a ERM assistida cirurgicamente com ancoragem sobre implantes no palato, com o propósito de evitar a inclinação para vestibular dos dentes póstero-superiores, assim como evitar a reabsorção óssea e radicular nessas regiões.

Em um estudo sobre ancoragem esquelética para disjunção maxilar em um crânio seco de dentição permanente, (Garib *et al.*, 2007) desenvolveu-se uma aparatologia modificada a partir do disjuntor de Hyrax com dois implantes inseridos no palato. Suas extensões metálicas posteriores eram unidas aos primeiros molares, enquanto as extensões anteriores eram adaptadas a um anel intermediário que permitia sua fixação aos implantes por meio de um parafuso. De acordo com esses pesquisadores, o experimento mostrou-se anatômica e operacionalmente viável. Os implantes suportaram a força gerada pelo parafuso expensor e houve a separação transversal das arcadas. Nesse trabalho vislumbrou-se a potencialização das ações ortopédicas e minimização dos efeitos periodontais a partir da utilização desse procedimento.

3. PROPOSIÇÃO

Considerando as fases inicial e final em relação à expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética, os objetivos deste trabalho foram:

1. verificar as possíveis diferenças nas distâncias interdentárias de caninos, pré-molares e molares superiores em medidas obtidas nas tomografias computadorizadas de feixe cônico e em modelos de gesso;
2. comparar as medidas obtidas pela tomografia de feixe cônico com as medidas obtidas nos modelos de gesso;
3. correlacionar as variações das distâncias interdentárias de caninos, pré-molares e molares com a abertura da sutura palatina mediana.

4. MATERIAS E MÉTODOS

4.1. Expansão rápida da maxila

4.1.1. Seleção da amostra

A amostra consistiu de 13 pacientes que apresentavam idades entre 13,8 a 20,7 anos, correspondendo a uma média de 16,1 anos, sendo 7 do gênero masculino e 6 do gênero feminino, dos quais foram realizadas tomografias de feixe cônico e modelos de gesso antes e após a expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética. Os pacientes foram selecionados a partir de indivíduos encaminhados para tratamento ortodôntico no Curso de Especialização em Ortodontia e no Curso de Mestrado em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, e que se enquadravam nos seguintes critérios de inclusão:

- a) apresentavam maxila atrésica;
- b) possuíam indicação para expansão rápida da maxila como a primeira etapa do plano de tratamento corretivo da má oclusão;
- c) presença de todos os molares, pré-molares e caninos superiores;
- d) ausência de doença periodontal e/ou cárie e boas condições de higiene.

Os pacientes selecionados foram reavaliados por dois professores do Curso de Especialização em Ortodontia dessa Universidade no intuito de certificação dos critérios de inclusão. Todos os pacientes foram informados sobre o tratamento e eles próprios ou seus responsáveis leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A presente pesquisa foi previamente submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Positivo (CEPE) e aprovada pelo parecer nº 241.08 (Anexo 1).

4.1.2. Construção dos aparelhos expansores

Para a construção dos aparelhos expansores do tipo Haas esqueleticamente suportados, adotou-se a seguinte rotina clínica:

a) na primeira consulta foi realizado o afastamento dos dentes utilizando-se separadores elásticos medindo 4 mm (Morelli, Brasil; cód. 60.04.200), nas superfícies mesial e distal dos primeiros pré-molares e primeiros molares permanentes superiores, além dos responsáveis e dos pacientes receberem, orientações sobre os cuidados inerentes a esse procedimento;

b) após sete dias, os elásticos separadores foram removidos e realizou-se a seleção e instalação das bandas ortodônticas (Morelli, Brasil), devidamente adaptadas nos primeiros molares permanentes e nos primeiros pré-molares superiores. Após a bandagem, os pacientes foram moldados com alginato (Jeltrate, Dentsply, Brasil), com as proporções de volume de água e pó indicadas pelo fabricante. A seguir, as bandas foram cuidadosamente removidas dos dentes, transferidas para o molde de alginato, fixadas ao mesmo com cola à base de cianoacrilato (*SuperBonder*, *LocTite*), a fim de evitar o seu deslocamento, e imediatamente foram vazadas junto ao molde com gesso comum. Realizou-se nova separação dos dentes para manutenção dos espaços interdentais nos mesmos locais indicados anteriormente.

Na fase laboratorial, os aparelhos foram construídos por um único técnico com a utilização de parafusos expansores (Morelli, Brasil; cód. 65.05.001) com capacidade de ativação máxima de 7,0 mm. A união do parafuso expensor às bandas na superfície palatina foi realizada com fios redondos de aço inoxidável (CrNi) de calibre 0,8 mm (Morelli, Brasil; cód. 55.01.080) soldados às bandas com solda à prata e na confecção

da parte em resina utilizou-se a resina acrílica autopolimerizável transparente (Vipi Flash, VIPI, Brasil).

4.1.3. Instalação dos aparelhos

Previamente à instalação dos aparelhos, a estrutura de acrílico recebeu quatro orifícios pelos quais foram posicionados os parafusos de fixação, sendo que dois eram na região anterior e os outros dois na região média do aparelho (Figura 2).



Figura 2 – Marcação prévia da posição dos parafusos no acrílico e realização dos orifícios.

Esses orifícios foram realizados antes da instalação do aparelho com uma broca esférica (Carbide n.6, Dentsply, Brasil). Após a realização dos orifícios, o aparelho foi mantido em uma solução de clorexidina a 0,12 % (Noplak, Daudt, Brasil) durante dois minutos. Enquanto o material era preparado, realizava-se a anestesia tópica (Benzotop, DFL, Brasil), seguida da anestesia infiltrativa (Mepivacaína HCL 2 % + Epinefrina 1:100.00 – DFL) na região do nervo palatino maior, dessensibilizando a mucosa palatina da região de molares e pré-molares.

Após a profilaxia com pedra pomes, água e taça de borracha para remover a camada gordurosa aderida à superfície do esmalte, fez-se o isolamento relativo para manter a superfície seca. O cimento utilizado foi o ionômero de vidro de cimentação (Vidrion-C, SSWhite, Brasil) manuseado conforme as especificações do fabricante. Depois de espatulado, foi distribuído de forma homogênea no interior das bandas e o aparelho levado à posição final na cavidade bucal. O excesso de material de cimentação foi removido e aguardado um tempo de 10 minutos para que o material tomasse presa.

O posicionamento dos parafusos foi definido de acordo com o direcionamento das raízes, utilizando-se como guia a tomografia inicial, com os devidos cuidados para que ocorresse a fixação dos parafusos no palato sem danos a nenhuma raiz dentária ou outros elementos anatômicos relevantes. Uma broca de 1,3 mm (Kopp Implantes, Brasil; cód. B13) foi utilizada para facilitar a entrada dos parafusos e diminuir a contaminação da rosca no contato com os tecidos moles. Com os acessos realizados, os parafusos de 1,6 x 13 mm de comprimento (Kopp Implantes, Brasil; cód. P1613) foram inseridos cuidadosamente com o uso de um motor de implante (SmartDriller, Driller-Brasil), com velocidade de 40 rpm (rotações por minuto) e irrigação abundante com soro fisiológico. A irrigação foi importante, tanto no acesso quanto na fixação para diminuir o aquecimento do tecido ósseo e evitar algum dano que pudesse levar à perda do parafuso. Faz-se importante ressaltar que esse tipo de parafuso de fixação não sofre osseointegração e pode ser removido sem causar quaisquer tipos de danos ósseos ou que necessite ser trefinado, não requerendo ainda anestesia para remoção.

O sucesso da fixação era verificado pela resistência durante a instalação e pelo teste após a fixação. Então, o parafuso era inserido até a sua cabeça ficar ao mesmo nível do plano do acrílico. Desta maneira o aparelho tipo Haas serviu tanto de guia para

a inserção dos parafusos, como de proteção da cabeça do parafuso para um maior conforto do paciente (Figura 3).

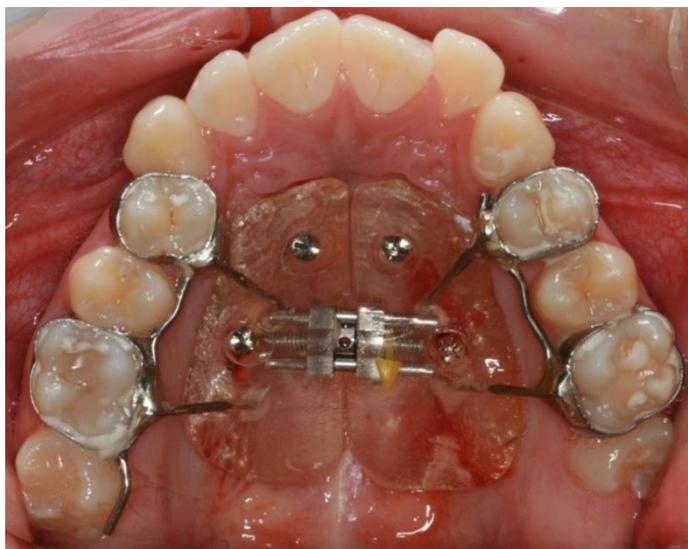


Figura 3 - Aparelho instalado com parafusos posicionados.

4.1.4. Ativação dos Aparelhos

Finalizada a instalação do aparelho, cada paciente recebeu uma planilha que serviu como controle das sintomatologias e das ativações diárias, tanto para os pesquisadores como para o paciente (Apêndice 1).

As ativações foram realizadas da seguinte maneira: após a instalação do aparelho, os pais e/ou os pacientes receberam por escrito orientações quanto aos cuidados, aos efeitos produzidos pelo aparelho, provável sintomatologia e a correta higienização do mesmo (Apêndice 2). O protocolo de ativação adotado foi de 1/4 de volta do parafuso pela manhã e 1/4 de volta à noite, perfazendo 0,5 mm de expansão do parafuso ao dia. Os pacientes foram orientados quanto às ativações, pois as mesmas deveriam ser sempre realizadas pelo responsável e não pelo paciente, a fim de evitar algum tipo de erro ou intercorrência. Os pacientes deveriam retornar após sete dias para avaliação da expansão, análise do controle das ativações, preenchimento do questionário

sintomatológico, medições intrabucais e avaliação da higienização (Apêndice 3). Nesta fase, a sintomatologia mais comum foi dores de cabeça na região frontal que foram facilmente controladas com a prescrição de um analgésico (paracetamol 750 mg). Nenhuma intercorrência além desta foi relatada pelos pacientes ou verificada nos exames clínicos. As ativações foram realizadas até que se obtivesse uma completa correção dos dentes superiores sobre os inferiores, gerando condições favoráveis à seqüência do tratamento ortodôntico corretivo. Os procedimentos de ativação se estenderam por um tempo médio de 17,5 dias, com uma média de 7,0 mm de abertura do parafuso expansor (Figura 4). Terminadas as ativações, os parafusos expansores foram estabilizados com resina fotopolimerizável e os mesmos foram mantidos por no mínimo 120 dias, a fim de evitar a recidiva.

Após o término das ativações, os pacientes foram re-encaminhados para o centro de radiologia para execução dos mesmos exames nesta fase final.



Figura 4 – Aspecto clínico pós expansão

4.2. Obtenção das imagens tomográficas de feixe cônico e dos modelos de gesso

Todos os pacientes da amostra foram encaminhados para um mesmo Centro de Radiologia Odontológica e Imaginologia na cidade de Curitiba-PR, para realização das tomografias de feixe cônico e dos modelos de gesso nas fases inicial e final à ERM.

Foram confeccionados modelos de estudo em gesso com recortes preconizados pelo padrão Board Brasileiro de Ortodontia (www.bbo.org.br).

As tomografias volumétricas foram obtidas no tomógrafo computadorizado de feixe cônico *I-Cat®* (*Imaging Sciences*, Pennsylvania, USA), operando a 110 kVp, 15 mA com filtro *Sharpen Mild*. Os pacientes foram posicionados sentados, em máxima intercuspidação dentária, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Para a obtenção da imagem, o conjunto tubo de raios X - detector girou 360° ao redor da cabeça do paciente com tempo total de 20 segundos. Por ser uma radiação emitida intermitentemente (pulsátil), o tempo de exposição efetivo aos raios X foi de 3,5 segundos. O campo de visualização empregado (FOV - *field of view*) foi de 13 cm. Os dados brutos (*raw data*) foram salvos em formato DICOM (Digital imaging and communication in Medicine) e reconstruídos através do programa Xoran Cat, do próprio tomógrafo, para gerar as imagens 3D.

O protocolo para aquisição das tomografias de feixe cônico foi igual para toda a amostra selecionada.

4.3. Obtenção das variáveis estudadas

4.3.1. Tomografias de feixe cônico

As imagens e mensurações nas tomografias foram feitas no programa Xoran (do próprio tomógrafo I-Cat), onde foram analisadas em filtro Sharpen.

Inicialmente, foram obtidos cortes nos planos axial (Figura 5), lateral (Figura 6) e frontal (Figura 7).

No corte lateral, foi posicionado o assoalho da fossa nasal coincidente com o plano axial. No corte sagital foi posicionada a sutura palatina mediana coincidente ao mesmo. Os dentes caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares superiores foram posicionados no mesmo plano coronal. Então, foram realizadas as medias das distâncias interdentárias a partir da ponta de cúspide dos caninos, ponta de cúspide vestibular dos primeiros pré-molares e ponta de cúspide mésio-vestibular dos primeiros molares superiores.

Para a mensuração das medidas que avaliaram a abertura da sutura palatina mediana foi utilizado como referência o plano sagital. Estas medidas foram realizadas por subtração pois o programa utilizado não mede distâncias menores do que 1,0 mm. Inicialmente, foram obtidas as medidas da borda da sutura até a região dentária correspondente de cada lado, por exemplo, ponta da cúspide do canino do lado esquerdo até a borda da sutura do lado esquerdo, mais ponta de cúspide do lado direito até a borda da sutura do lado direito. Em seguida, o somatório das medidas nos lados direito e esquerdo foi subtraído do valor da medida total realizada anteriormente (de cúspide à cúspide) (Figura 6). Todas as medidas foram realizadas por um mesmo operador.



Figura 5 - Corte axial para localização inicial dos elementos dentários.



Figura 6 - Corte lateral localizando a ponta de cúspide do primeiro pré-molar.

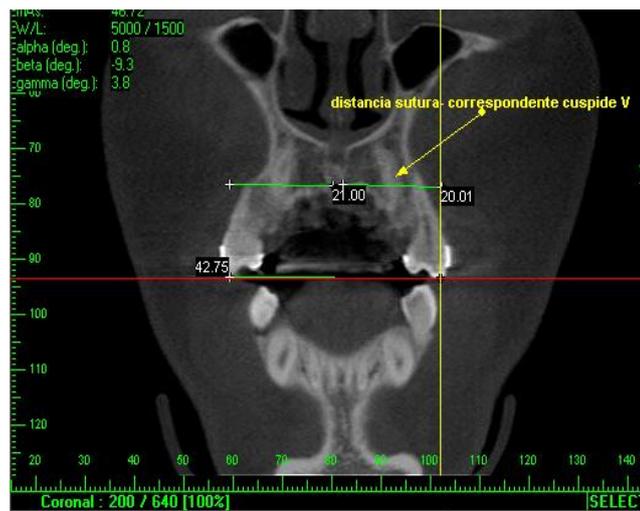


Figura 7 - Corte frontal com as medidas entre as cúspides dos primeiros pré-molares e a medida da abertura da sutura palatina mediana

As grandezas lineares obtidas nas tomografias de feixe cônico foram:

- Cti: Distância medida da ponta da cúspide do canino superior do lado direito até a ponta da cúspide do canino superior do lado esquerdo na tomografia inicial.
- Ctf: Distância medida da ponta da cúspide do canino superior do lado direito até a ponta da cúspide do canino superior do lado esquerdo na tomografia final.
- Pti: Distância medida da ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar direito até a ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar esquerdo na tomografia inicial.
- Ptf: Distância medida da ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar direito até a ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar esquerdo na tomografia final.
- Mti: Distância medida da ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito até a ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo na tomografia inicial.
- Mtf: Distância medida da ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito até a ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo na tomografia final.
- Sci: Abertura da sutura palatina mediana na região dos caninos inicial.
- Scf: Abertura da sutura palatina mediana na região dos caninos final.
- Spi: Abertura da sutura palatina mediana na região dos primeiros pré-molares inicial.
- Spf: Abertura da sutura palatina mediana na região dos primeiros pré-molares final.
- Smi: Abertura da sutura palatina mediana na região dos primeiros molares inicial.
- Smf: Abertura da sutura palatina mediana na região dos primeiros molares final.

4.3.2. Modelos de Gesso

As mensurações nos modelos de gesso foram realizadas com um paquímetro eletrônico digital (marca Vonder, Brasil), com leitura de 0,01 mm (figuras 8, 9 e 10).

As grandezas lineares obtidas nos modelos de gesso foram:

- Cmi: Distância medida da ponta da cúspide do canino superior do lado direito até a ponta da cúspide do canino superior do lado esquerdo no modelo de gesso inicial.
- Cmf: Distância medida da ponta da cúspide do canino superior do lado direito até a ponta da cúspide do canino superior do lado esquerdo no modelo de gesso final.
- Pmi: Distância medida da ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar direito até a ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar esquerdo no modelo de gesso inicial.
- Pmf: Distância medida da ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar direito até a ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar esquerdo no modelo de gesso final.
- Mmi: Distância medida da ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito até a ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo no modelo de gesso inicial.
- Mmf: Distância medida da ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito até a ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo no modelo de gesso final.

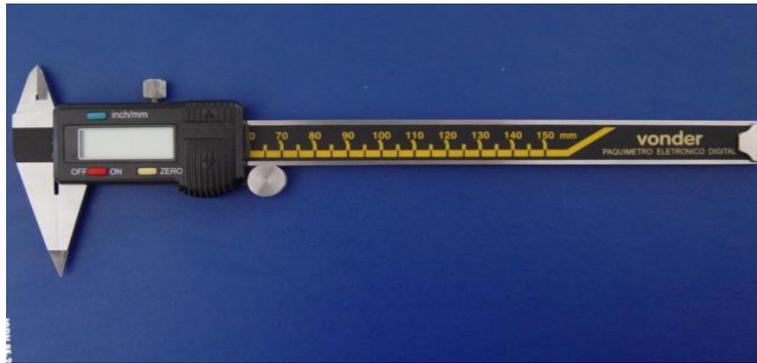


Figura 8 - Paquímetro digital.



Figura 9 - Pontas do paquímetro.



Figura 10 - Medição em modelo de gesso inicial (Cmi).

4.4. Análise Estatística

Os resultados obtidos no presente estudo foram expressos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Para a comparação entre os momentos de avaliação e entre os métodos de medida (modelo em gesso e tomografia), foi usado o teste **t** de Student para amostras pareadas. Para avaliar a associação entre as variáveis foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram organizados em planilha Excel e analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

4.4.1. Erro do método

Para determinação do erro do método foram refeitas todas as medições iniciais de toda a amostra, por um mesmo operador, com um intervalo de mínimo de 15 dias entre as aferições.

Para avaliar o erro sistemático intra-examinador foi aplicado o teste **t** de Student para amostras pareadas, que não se mostrou significativo.

Na determinação do erro casual, foi considerado o cálculo de erro proposto por Dahlberg (Houston, 1983), que se mostrou significativo em duas medidas: Cmi e Pmi.

Tabela 1 – Médias e desvios padrão das duas medições iniciais e o erro do método

Variável	1ª medida		2ª medida		Dif média	Valor de p ^(*)	Erro ^(**)
	Média	dp	Média	Dp			
Cmi	32,95	2,60	32,69	2,66	-0,26	0,553	1,07
Pmi	38,85	3,13	39,30	3,50	0,44	0,369	1,20
Mmi	49,22	3,05	49,21	3,25	-0,01	0,942	0,38
Cti	32,61	2,89	32,77	3,13	0,16	0,374	0,44
Pti	38,57	2,80	38,47	2,86	-0,11	0,383	0,30
Mti	48,79	2,81	48,70	2,77	-0,09	0,507	0,33
Sci	1,39	0,76	1,49	1,20	0,10	0,800	0,94
Spi	1,67	1,18	1,42	0,99	-0,26	0,104	0,40
Smi	0,82	0,62	1,06	0,41	0,25	0,270	0,55

(*) Teste t-Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

(**) Erro de Dahlberg

5. RESULTADOS

Após a coleta de dados e estudo estatístico foram obtidos os seguintes resultados que estão apresentados na forma de gráficos e tabelas abaixo.

5.1. Comparação entre os momentos de avaliação inicial e final, dentro de cada método (gesso e tomografia)

Para cada uma das variáveis, testou-se a hipótese nula de que a média da medida inicial é igual à média da medida final, versus a hipótese alternativa de médias diferentes. Esta análise foi feita para as medidas de distâncias avaliadas pelos dois métodos (modelo de gesso e tomografia) e para as medidas de abertura das suturas. Os resultados são apresentados nas tabelas abaixo.

Na Tabela 2 e no Gráfico 1 encontram-se descritos os resultados (média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão e valor de p) para as medidas interdentárias realizadas utilizando-se os modelos de gesso.

Tabela 2 – Média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão e valor de “p” das distâncias interdentárias para os modelos

Variáveis (modelo)	Avaliação	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p*(inicial x final)
Distância entre caninos	Inicial	13	32,95	32,50	37,10	37,10	2,60	0,001
	Final		35,32	35,03	30,50	41,70	2,96	
	Diferença		2,32	2,32	-0,40	5,50	1,82	
Distância entre pré-molares	Inicial	13	38,85	40,16	31,50	42,20	3,13	<0,001
	Final		43,80	43,80	39,00	47,80	2,69	
	Diferença		4,95	4,90	2,20	7,50	1,53	
Distância entre molares	Inicial	13	49,22	50,20	44,30	55,40	3,05	<0,001
	Final		54,16	53,60	50,10	58,60	2,89	
	Diferença		4,94	5,30	1,90	6,20	1,31	

* Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

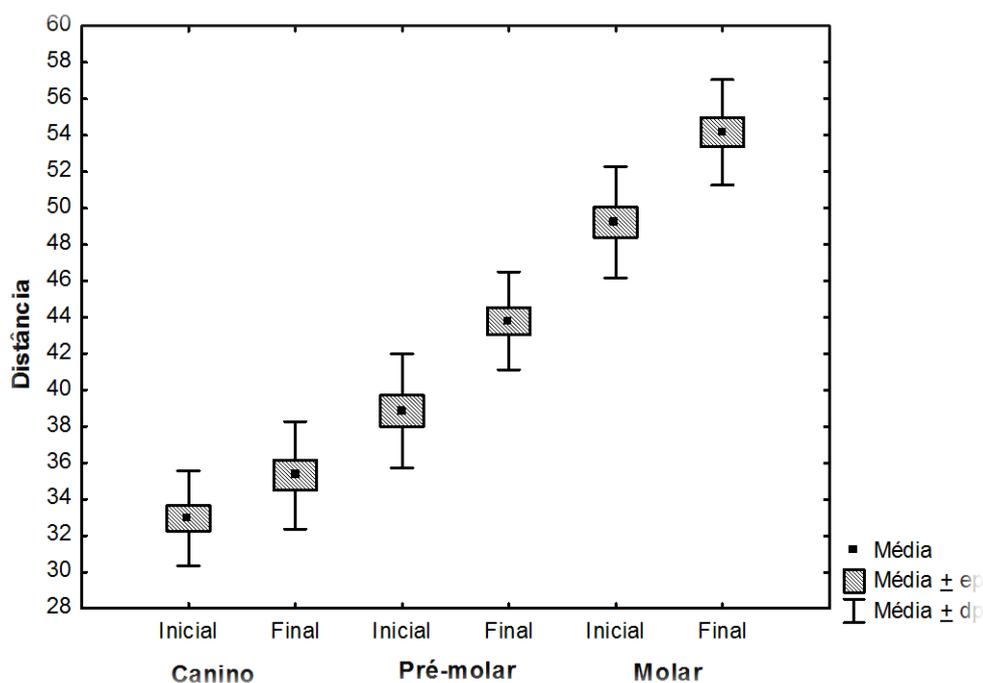


Gráfico 1 - Média e desvio padrão das distâncias interdentárias para os modelos

Os dados obtidos nas tomografias computadorizadas para as medidas interdentárias foram apresentados na Tabela 3 e no Gráfico 2

Tabela 3 – Média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão, valor de “p” das distâncias interdentárias, medidas nas tomografias

Variáveis (tomografia)	Avaliação	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p*(inicial x final)
Distância entre caninos	Inicial	13	32,61	33,60	26,56	37,88	2,89	<0,001
	Final		35,75	36,01	28,81	41,70	3,22	
	Diferença		3,14	2,39	0,96	9,29	2,27	
Distância entre pré-molares	Inicial	13	38,57	39,30	30,50	41,11	2,80	<0,001
	Final		43,51	44,40	38,71	47,42	2,74	
	Diferença		4,94	5,13	1,03	8,21	2,18	
Distância entre molares	Inicial	13	48,79	48,50	45,50	55,54	2,81	<0,001
	Final		53,45	53,11	48,31	58,50	3,47	
	Diferença		4,65	3,94	1,33	9,31	2,45	

* Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

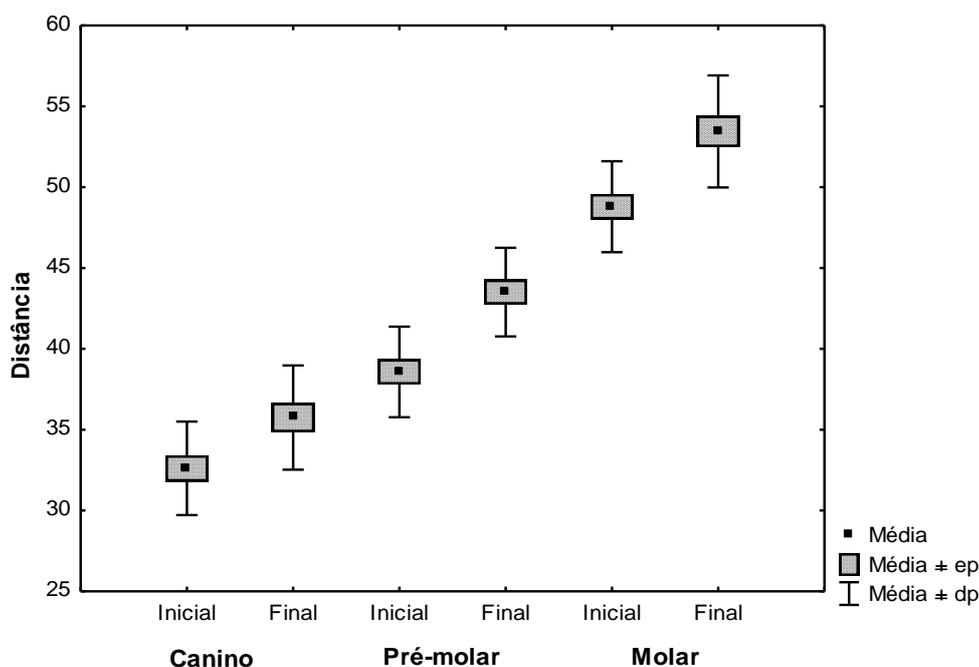


Gráfico 2- Média e desvio padrão das distâncias interdentárias para as tomografias

Os resultados descritos na tabela 4 e gráfico 3 referem-se às medidas (média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão e valor de “p”) da sutura palatina mediana, antes e após a ERM, nas três regiões dentárias correspondentes. Essas medidas foram mensuradas nas tomografias.

Tabela 4- Média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão e valor de “p” da abertura das suturas

Variáveis	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p*(inicial x final)
Abertura da sutura na região de caninos	Inicial	13	1,39	1,26	0,31	3,56	0,76	<0,001
	Final		3,65	3,28	1,74	7,25	1,74	
	Diferença		2,26	2,11	0,02	5,74	1,64	
Abertura da sutura na região de pré-molares	Inicial	13	1,67	1,50	0,51	4,70	1,18	0,003
	Final		3,64	3,27	0,91	8,13	1,78	
	Diferença		1,96	1,91	-1,43	6,35	1,90	
Abertura da sutura na região de molares	Inicial	13	0,82	0,75	0,26	2,48	0,62	0,013
	Final		2,21	1,80	0,33	4,82	1,41	
	Diferença		1,40	1,19	-1,59	4,48	1,72	

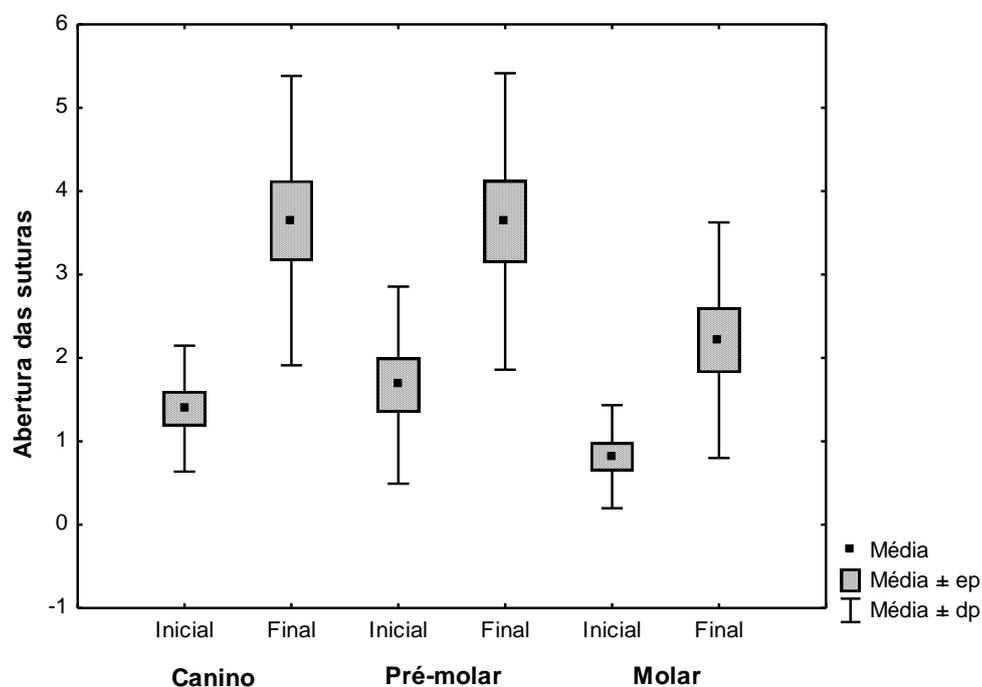


Gráfico 3 - Média e desvio padrão da abertura da sutura nas três regiões.

5.2. Comparação em porcentagem do aumento da distância interdentária em relação ao aumento da abertura da sutura:

Ao se comparar a o aumento da distância interdentária com o aumento da abertura da sutura, pode-se observar que proporcionalmente houve maior aumento da abertura da sutura que da distância interdentária,

Tabela 5- Valores das diferenças inicial e final das distâncias interdentárias e abertura da sutura, convertidos em porcentagem

Variáveis	% Distância interdentária	Aumento das distâncias em mm	% Abertura da sutura	Aumento da abertura em mm
Região de caninos	9,62%	3,14	162%	2,26
Região de pré-molares	12,8%	4,94	117%	1,96
Região de molares	9,53%	4,65	170%	1,40

5.3 Comparação entre os métodos em relação às diferenças das distâncias entre o inicial e o final:

Testou-se a hipótese nula de que a média das diferenças entre as distâncias (final- inicial) medidas pelo modelo de gesso é igual à média das diferenças entre as distâncias medidas pela tomografia, versus a hipótese alternativa de médias diferentes. Os resultados são apresentados na tabela 6 e no gráfico 4.

Tabela 6 – Média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão e valor de “p” para a diferença entre as médias obtida nos dois métodos avaliados nos caninos, pré-molares e molares.

Variável	Método	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p* (modelo x tomog)
Dif dist canino (final – inicial)	Modelo	13	2,36	2,32	-0,40	5,50	1,82	0,190
	Tomografia	13	3,14	2,39	0,96	9,29	2,27	
Dif dist pré-molar (final – inicial)	Modelo	13	4,95	4,90	2,20	7,50	1,53	0,987
	Tomografia	13	4,94	5,13	1,03	8,21	2,18	
Dif dist molar (final – inicial)	Modelo	13	4,94	5,30	1,90	6,20	1,31	0,572
	Tomografia	13	4,65	3,94	1,33	9,31	2,45	

* Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

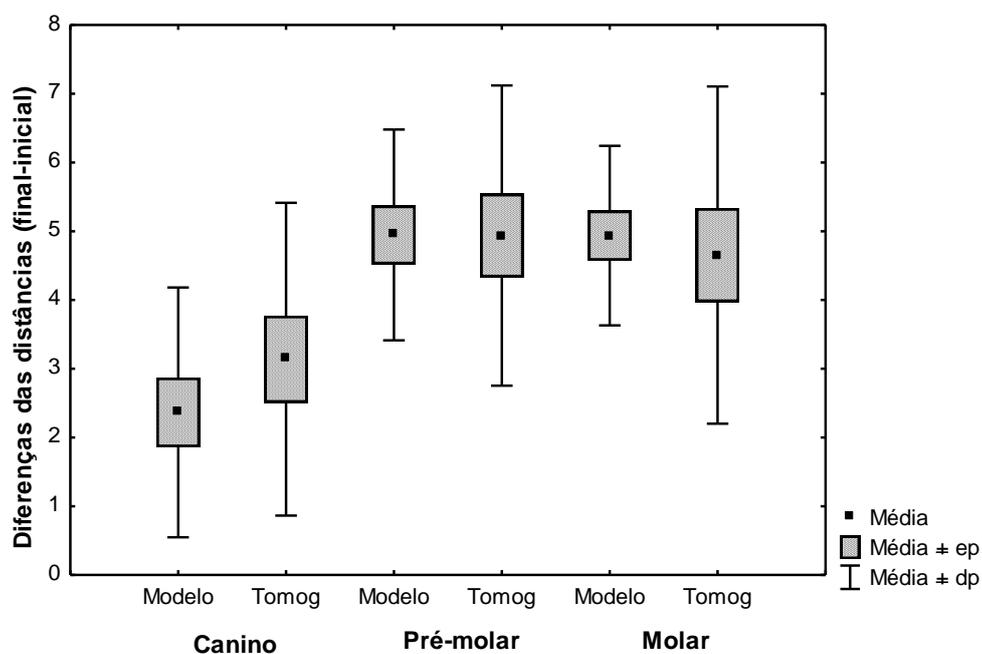


Gráfico 4 - Média da diferença das distâncias interdentárias inicial e final nos dois métodos utilizados

5.4. Avaliação da correlação entre as diferenças (final-inicial) das distâncias entre caninos, pré-molares e molares e as diferenças (final-inicial) da abertura da sutura para caninos, pré-molares e molares, considerando-se as medidas das distâncias de cada método (modelo e tomografia)

Para avaliar o grau de correlação entre as diferenças (final-inicial) estimou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Testou-se a hipótese nula de que o coeficiente de correlação é igual a zero (ausência de correlação) versus a hipótese alternativa de coeficiente de correlação diferente de zero. Nas tabelas 7 e 8 são apresentados os coeficientes de correlação e os valores de p.

Tabela 7 – Correlação entre a diferença das distâncias interdentárias e da abertura da sutura em cada região mensurada no modelo de gesso

Variáveis (Modelo x Abertura das suturas)	Coefficiente de correlação	Valor de p
Dif dist canino x dif sutura canino	0,17	0,587
Dif dist pré-molar x dif sutura pré-molar	0,10	0,754
Dif dist molar x dif sutura molar	-0,23	0,449

Tabela 8 - Correlação entre a diferença das distâncias interdentárias e da abertura da sutura em cada região mensurada na tomografia

Variáveis (Tomografia x Abertura das suturas)	Coefficiente de correlação	Valor de p
Dif dist canino x dif sutura canino	0,42	0,153
Dif dist pré-molar x dif sutura pré-molar	0,326	0,278
Dif dist molar x dif sutura molar	0,289	0,338

6. DISCUSSÃO

A ERM tem se mostrado um método eficiente e seguro para a correção de problemas transversais da maxila e tem sido utilizada nos diferentes estágios do desenvolvimento da dentição (Wertz, 1970).

Entre as indicações mais frequentes deste método estão o tratamento da deficiência transversal da maxila, a correção da mordida cruzada posterior, principalmente a de origem esquelética, o a

umento da permeabilidade nasal em pacientes respiradores bucais e a potencialização de terapias ortopédicas, como no tratamento da Classe III com protração maxilar (Bramante e Almeida, 2002; Claro *et al.*, 2003; Vidotti e Trindade, 2008).

Considerando especificamente as alterações transversais decorrentes da ERM, um dos efeitos mais desejáveis é a abertura da sutura palatina mediana, o que significa um ganho real de massa óssea. Conjuntamente a este efeito ortopédico, ocorre também uma expansão dentária com o movimento dos dentes superiores para vestibular (Garib, *et al.*, 2007).

No entanto, tem sido observada uma correlação inversa entre a maturação esquelética e os efeitos ortopédicos da ERM, ou seja, quanto mais próximo do final da curva de crescimento, menores são os efeitos ortopédicos, havendo predominância dos efeitos ortodônticos. Estima-se que o efeito ortodôntico corresponda, em média, a 50% da quantidade de abertura do parafuso expensor durante a fase da dentição mista, e cerca de 2/3 da quantidade de expansão do mesmo durante a dentição permanente (Garib *et al.*, 2007).

Assim, a ERM em pacientes com potencial de crescimento reduzido pode produzir efeitos colaterais preocupantes, como vestibularização excessiva dos dentes superiores, fenestração de raízes e recessão gengival.

Neste contexto, a ERM associada à ancoragem esquelética poderia oferecer uma maior resistência óssea minimizando os efeitos ortodônticos, além de controlar melhor os movimentos dentários indesejáveis e aumentar o ganho ósseo.

Pesquisas a respeito da expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética na dentadura permanente a fim de potencializar a eficiência da expansão ortopédica foram realizadas por outros autores. Harzer *et al.* em 2004, utilizaram em duas paciente um disjuntor tipo Hyrax apoiado por dois implantes de titânio. Garib *et al.* em 2007, confeccionaram um expensor com ancoragem dento-óssea em um crânio seco.

Assim, os objetivos desse estudo foram verificar as possíveis diferenças entre as distâncias interdentárias dos caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares superiores em tomografias computadorizadas de feixe cônico e em modelos de gesso, considerando-se as fases inicial e final à expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética. Além disso, correlacionou-se as variações das distâncias interdentárias com a abertura da sutura palatina mediana.

Para responder a estes questionamentos, o presente estudo utilizou uma amostra de 13 pacientes, nos quais, foi realizada a ERM com um disjuntor do tipo Haas associado a parafusos de titânio fixados ao palato duro.

Nesse estudo, o objetivo da utilização de parafusos de titânio associado a um aparelho expensor foi de evitar efeitos mecânicos indesejáveis nas estruturas dentárias envolvidas. Da mesma forma, Harzer em 2004, fixou diretamente um expensor tipo Hyrax usando dois implantes palatais em duas pacientes de 21 e 23 anos que apresentavam deficiência transversa da maxila e prognatismo mandibular.

Diferentemente da técnica proposta por esse estudo, o autor acima utilizou o aparelho proposto, no mesmo ato operatório, após uma cirurgia de osteotomia bilateral da maxila sob anestesia geral.

No presente estudo, apesar da necessidade de um procedimento cirúrgico associado, não se verificou ao longo do experimento intercorrências ou desconfortos diferentes dos relatados por pacientes submetidos ao aparelho convencional de Haas.

A idade média da amostra foi de 16 anos e 1 mês, variando de 13 anos e 6 meses a 20 anos e 7 meses, demonstrando que a amostra era representativa de pacientes em término de crescimento.

Inicialmente a amostra constava de 14 indivíduos, mas um deles foi eliminado por não apresentar os caninos superiores irrompidos. Apesar do número de pacientes da amostra não ter sido grande, está de acordo com outros estudos clínicos (Chung e Font, 2004; Silva Filho *et al.*, 2007) e permitiu o estabelecimento de diferenças significantes entre as fases estudadas. Um dos motivos que podem ser apontados para a dificuldade de recrutamento de pacientes foi os rígidos critérios de inclusão adotados. Também é importante ressaltar que o envolvimento de um procedimento cirúrgico pode ter contribuído para a baixa aderência dos pacientes ao estudo.

Em relação à ausência de um grupo controle, justifica-se pela mesma dificuldade na triagem de pacientes. No entanto, como a ERM é um procedimento consagrado pela literatura (Haas, 1970; Adkins, 1990; Bassarelli, 2005; Balantti, 2009), considerou-se pertinente a comparação e a discussão dos resultados do presente estudo com os dados já publicados na literatura.

Os efeitos transversais da ERM têm sido classicamente analisados em modelos de gesso e em telerradiografias frontais. No entanto, atualmente, a tomografia computadorizada de feixe cônico, por oferece recursos mais precisos, pode permitir uma

visão diferenciada sobre os efeitos da ERM. Por este motivo, procurou-se comparar os efeitos da ERM em um método convencional (modelo de gesso) com a tomografia computadorizada de feixe cônico.

Revisando a literatura, foram encontrados poucos estudos que tenham utilizado este método para avaliar os efeitos transversais da ERM (Garib *et al.*, 2005; Rungcharassaeng *et al.*, 2007; Ballanti *et al.*, 2009), por isto os resultados deste estudo serão comparados também com estudos que utilizaram os métodos tradicionais.

A tomografia computadorizada do feixe cônico, em comparação a uma radiografia convencional, apresenta uma dose de radiação similar à do exame periapical completo ou equivale a aproximadamente de 4 a 7 vezes a dose de uma radiografia panorâmica (Scarfe *et al.*, 2006).

Por outro lado, o potencial do exame tomográfico em promover informações complementares é muito superior às radiografias convencionais. Com um exame de tomografia do feixe cônico, os profissionais podem obter reconstruções de todas as tomadas radiográficas convencionais odontológicas somadas além das informações fornecidas pelas reconstruções multiplanares e em 3D. A imagem pode também ser enviadas para prototipagem, obtendo-se um modelo da região escaneada em material siliconado (Garib *et al.*, 2007).

Moura *et al.* (2009), ressalta que se a imagem tridimensional do arco dentário pode ser usada como modelo de estudo, dispensa-se a moldagem tradicional que é difícil de ser realizada com o aparelho em posição, principalmente após as expansões. Assim como observado nesse estudo, onde as mensurações interdentárias realizadas nos modelos de gesso e nas tomografias do feixe cônico não tiveram diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

Em relação à metodologia de medição adotada nas tomografias, houve alguma dificuldade na determinação da abertura da sutura. Inicialmente por ser um método recente e ainda não ter sido estabelecido um padrão definido. O programa utilizado também apresentou limitações. Apesar de ser um recurso que tem se mostrado confiável em relação à precisão das medidas (www.xorantech.com), este programa não realiza medidas menores do que 1mm. Assim, a abertura da sutura palatina mediana teve que ser mensurada por um cálculo matemático no qual se definiu pela diferença da medida total inter cúspides com a soma das medidas da borda da sutura à ponta de cúspide correspondente de cada lado.

Para mensurar as distâncias interdentárias nos modelos de gesso foi utilizado um paquímetro digital. Esse método simplificou as obtenções dos resultados, de maneira rápida, eficaz e com baixo custo. Este método tem sido freqüentemente utilizado em estudos similares. Em um estudo retrospectivo, Bassarelli *et al.* (2005), mediu as distâncias em modelos de estudo de primeiro e segundo pré-molar e primeiro molar permanente de pacientes submetidos a expansão rápida da maxila.

6.1. Avaliação das distâncias interdentárias em modelos de gesso

A avaliação das distâncias interdentárias entre caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, mensuradas nos modelos de gesso, aumentou estatisticamente considerando as médias das três medidas estudadas (Tabela 2).

Nas distâncias entre as cúspides dos caninos superiores, a média inicial foi de 32,95 mm \pm 2,60, aumentando para 35,32 mm \pm 2,96, contabilizando uma diferença de 2,36 mm \pm 1,82.

Nas distâncias entre as cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares superiores, a média inicial foi de 38,85 mm \pm 3,13, aumentando para 43,80 mm \pm 2,69, contabilizando uma diferença de 4,95 mm \pm 1,53.

Nas distâncias entre as cúspides méso-vestibulares dos primeiros molares superiores, a média inicial foi de 49,22 mm \pm 3,05, aumentando para 54,16 mm \pm 2,89, contabilizando uma diferença de 4,94 mm \pm 1,31.

6.2. Avaliação das distâncias interdentárias na tomografia de feixe cônico

A avaliação das distâncias interdentárias entre caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, considerando o método da TCFC, revelou um aumento estatisticamente significativo das médias nas três medidas estudadas (Tabela 3).

Para a distância entre caninos superiores, a média inicial foi de 32,61 mm \pm 2,89, aumentando para 35,75 mm \pm 3,22 na média final, perfazendo uma diferença de 3,14 mm \pm 2,27.

Para a distância entre primeiros pré-molares superiores, a média inicial foi de 38,57 mm \pm 2,80, aumentando para 43,51 mm \pm 2,74 na média final, perfazendo uma diferença de 4,94 mm \pm 2,18.

Para a distância entre primeiros molares superiores, a média inicial foi de 48,79 mm \pm 2,81, aumentando para 53,45 mm \pm 3,47, perfazendo uma diferença de 4,65 mm \pm 2,45.

Analisando as diferenças das três distâncias aferidas, observou-se que houve um aumento maior nos dentes de suporte do aparelho (1^oPM e 1^oM), e este aumento foi menor na região dos canino.

Em 2007, Rungcharassaeng *et al.*, mensuraram as distâncias interdentárias de 30 pacientes que foram submetidos a ERM através de tomografias computadorizadas de feixe cônico antes e após a expansão. As mensurações foram feitas entre as fossas dos primeiros e segundos pré-molares superiores e dos primeiros molares permanentes. Da mesma maneira que utilizado nesse estudo, a diferença entre as medidas iniciais e finais demonstrou a quantidade de expansão dentária.

6.3 Comparação dos métodos

Analisando os dois métodos que foram utilizados para a mensuração das distâncias interdentárias, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre eles.

A média da diferença das distâncias inicial e final nos caninos no modelo de gesso foi de 2,36 mm \pm 1,82 e na tomografia foi de 3,14 mm \pm 2,27.

A média da diferença das distâncias inicial e final nos pré-molares no modelo de gesso foi de 4,95 mm \pm 1,53 e na tomografia foi de 4,94 mm \pm 2,18.

A média da diferença das distâncias inicial e final nos molares no modelo de gesso foi de 4,94 mm \pm 1,31 e na tomografia foi de 4,65 mm \pm 2,45.

Estes resultados confirmam que a tomografia computadorizada de feixe cônico, apesar de um método novo, tem-se mostrado seguro.

6.4. Avaliação da abertura da sutura palatina mediana

A avaliação da abertura da sutura palatina mediana, que foi medido pelo método da TCFC, revelou que houve um aumento estatisticamente significativo das médias nas três regiões aferidas (Tabela 4).

Para a região dos caninos superiores, a média inicial obtida foi de 1,39 mm \pm 0,76, aumentando para 3,65 mm \pm 1,74 na média final, perfazendo uma diferença de 2,26 mm \pm 1,65.

Para região dos primeiros pré-molares superiores, a média inicial obtida foi de 1,67 mm \pm 1,18, aumentando para 3,64 mm \pm 1,78 na média final, perfazendo uma diferença de 1,96 mm \pm 1,90 entre as médias inicial e a final.

Para a região dos primeiros molares superiores, a média inicial obtida foi de 0,82 mm \pm 0,62, aumentando para 2,21 mm \pm 1,41 na média final, perfazendo uma diferença de 1,40 mm \pm 1,72 entre as médias inicial e a final.

Então se comparado, proporcionalmente, o aumento da distância interdentária com o aumento da sutura, observa-se que houve um maior aumento da sutura que da distância interdentária (tabela 5). As distâncias interdentárias aumentaram 9,62% na região de caninos, 12,85 na região dos pré-molares e 9,53% na região de molares, em relação as suas distâncias iniciais. Enquanto que a abertura da sutura aumentou 162% na região de caninos, 117% na região de pré-molares e 170% na região de molares, em relação a suas aberturas iniciais.

Desta maneira, verificou-se que a expansão esquelética foi maior que a expansão dentária.

6.5. Correlação das variações das distâncias interdentárias com a abertura da sutura palatina mediana

A avaliação da correlação entre as diferenças (final-inicial) das distâncias entre caninos, pré-molares e molares superiores com as diferenças da abertura da sutura palatina mediana nas três regiões, revelou que não houve correlação entre as medidas nos dois métodos utilizados (Tabelas 6).

Pode-se justificar a falta de correlação entre as medidas por dois fatores importantes:

1. devido ao fato das tomografias não terem sido realizadas na própria universidade, ficou difícil de controlar quanto tempo depois o paciente realizou a tomografia final. Essa tomografia deveria ser feita logo após o término da expansão com o travamento do parafuso, mas devido ao fato acima a média da realização das tomografias finais foi de 01 mês após a expansão. Então durante este período a sutura palatina mediana já começa a se consolidar, diminuindo a sua abertura, alterando assim a sua distância real pós expansão.

2. outro fator a ser considerado foi o método adotado para a medição da abertura da sutura. Devido à dificuldade de medir distâncias menores que 1,0 mm, as medidas foram obtidas por subtração, como já explicado anteriormente. Este método foi desenvolvido para esse trabalho e pode ter causado alguma influência nos resultados.

Apesar do fato exposto acima, pode-se correlacionar as medidas obtidas com a média da abertura dos parafusos que foi de 7,0 mm. Então tem-se 7,0 mm de abertura do parafuso menos 5,0 mm do aumento da distância interdental na região dos molares (Tabela 2 e 3), isso é igual a 2,0 mm correspondendo a abertura da sutura na mesma região(Tabela 4) – cálculo: 7,0 mm do parafuso – 5,0 mm dentários = 2,0 mm sutura.

A ERM com ancoragem esquelética mostrou muita eficiência em aumentar as dimensões transversas dentárias (Tabela 2 e 3). Sendo que a abertura da sutura palatina mediana foi proporcionalmente menor que largura interdentária. Garib *et al.* (2005), analisou através de TC do feixe cônico, uma paciente de 11,6 anos com dentadura permanente completa. As tomadas tomográficas foram realizadas antes e após a expansão rápida da maxila com aparelho tipo Hyrax, o autor demonstrou que houve um eficiente aumento da dimensão transversa da maxila com efeito decrescente em direção superior, ou seja, os menores aumentos transversos foram registrados ao nível do assoalho da fossa nasal.

6.5. Considerações finais

De acordo com o presente estudo, a associação da ERM com a ancoragem esquelética mostrou-se clinicamente viável, gerando uma nova visão para a correção de problemas transversais na arcada superior em pacientes com potencial de crescimento reduzido.

A ancoragem esquelética tem criado novos paradigmas na Ortodontia, e seus efeitos na biomecânica ortodôntica têm sido elucidados em pesquisas recentes, no entanto, a sua utilização na produção de efeitos ortopédicos tem sido menos estudada. Neste contexto, a presente investigação proporcionou uma importante experiência da aplicação da ancoragem esquelética para a potencialização de procedimentos ortopédicos.

De acordo com a experiência obtida com esta investigação, a associação da ERM com a ancoragem esquelética estaria prioritariamente indicada para pacientes em final de crescimento.

O aparelho testado mostrou-se eficiente e de aplicação clínica simples, o que pode ser considerado uma vantagem, uma vez que poderá ser facilmente reproduzido pelos ortodontistas para a obtenção de resultados clínicos semelhantes. Salienta-se, no entanto, a importância de treinamento adequado para a execução da fase cirúrgica.

Outro ponto a se destacar, foi a utilização da tomografia computadorizada que mostrou-se confiável na avaliação dos efeitos transversais da ERM. Além disso, este método tem revolucionado o diagnóstico e as pesquisas ortodônticas e, certamente, possibilitará um novo olhar sobre a ERM considerando alguns aspectos em que os métodos convencionais não permitam uma avaliação precisa.

Este estudo demonstrou que associação entre a ERM, ancoragem esquelética e a tomografia computadorizada de feixe cônico gerou resultados empolgantes, o que sugere que novas pesquisas devem ser realizadas para responder questões que ainda permanecem sem respostas em relação ao método empregado.

7. CONCLUSÃO

A análise e a discussão dos resultados obtidos no presente trabalho, em relação às fases inicial e final da ERM associada à ancoragem esquelética, permitiram elaborar as seguintes conclusões:

1. todas as medidas interdentárias estudadas apresentaram-se estatisticamente maiores na fase final quando comparadas à fase inicial;
2. a comparação das medidas interdentárias obtidas nos modelos de gesso e nas tomografias foram semelhantes, não revelando diferenças estatísticas;
3. não houve correlação entre o aumento das medidas interdentárias com a abertura da sutura palatina mediana.

REFERENCIAS¹

Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;97(3):194-9.

Angell EH. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos.* 1860;(1):540-4.

Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod.* 1997;67(1):15-22.

Ballanti F, Lione R, Fanucci E, Franchi L, Baccetti T, Cozza Immediate and post-retention effects of rapid maxillary expansion investigated by computed tomography in growing patients. *Angle orthod.* 2009; 79(1):24-9.

Berlocher NC. The effects of maxillary palatal expansion on dental arch circumference. *Pediatr Dent.* 1980;2:227-30.

Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. *J. Pract.Orthodont.* 1968;2(2):67-70.

Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(1):3-14.

Branemark PI, *et al.* Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 1969;3(2):81-100.

Brodie AG. Cephalometric appraisal of orthodontic results. *Angle Orthod.* 1938;8:261-351.

Brooks SL. Computed tomography. *Dent Clin North Am Dent.* 1993;37(4):575-590.

Capelozza Filho L, Silva Filho OG. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 1997;2(3):88-102.

Cavassan AO. Expansão rápida da maxila: avaliação em modelos de gesso. *Ortodontia.* 1993;26(3):53-63.

Claro CAA, *et al.* Alterações ortopédicas ântero-posteriores decorrentes da disjunção maxilar com expansor colado . *R.Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2003;8(5):35-47.

¹ De acordo com a norma da Universidade Positivo, baseada no estilo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com a base de dados MEDLINE.

Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;2(6):492-501.

Cohen M, Silverman E. A new and simple palate splitting device. *J Clin Orthod.* 1973;7(6):368-9.

Debbane EF. A cephalometric and histologic study of the effects of orthodontic expansion of the midpalatal suture of the cat. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1958;44:187-219.

Gardner RA, Harris EF, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: alongitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):581-6.

Garib DG, Henriques JFC, Janson G, De Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod.* 2005;75:548–557.

Garib DG, Henriques JFC, Janson G, De Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:749–758.

Garib DG, Raymundo JrR, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(2):139-156.

Gray JB, et al. Studies on the efficiency of implants as orthodontic anchorage. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1983;83:311-317.

Haas AJ. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961;31(2):73-90.

Haas AJ. Palatal expansion; just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1970;57(3):219-55.

Haas DG. An assessment of tandem mechanics. *Angle Orthod.* 1970;40(3):234-48.

Haas, AJ. Entrevista R. *Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2001;6(1):1-10.

Harzer W, et al. Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the hyrax expansion screw-pilot study with case presentation. *J. Orofac. Orthop.* 2004;65(5):419-424.

Higuchi KW, Slack JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants, Lombard.* 1991;6(3):3344-3384.

Hilgers DC *et al.*, Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(6):803-811.

Kobayashi K *et al.* Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(2):228-231.

Linder-Aronson S, Lindgren J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod.* 1979;6(1):25-9.

Moura PM, Lima LV, Faria MDB, Gutfilen B. Expansão rápida da maxila – avaliação de dois métodos de reconstrução 3D por meio de um modelo laboratorial. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.* 2009;14(1):90-93.

Parr JA, *et al.* Sutural expansion using rigidly integrated osseous implants: an experimental study in rabbits. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 67, no. 4, p. 283-290, 1997.

Rungcharassaeng K, Caruso J, Kan J, Kim J, Taylor G. Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(4):428e1-428e8.

Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94(4):296-302.

Sannomiya EK, Furukaw S, Castilho JCM, Gonçalves M. Utilização de reconstrução de imagens em três dimensões na Odontologia: uma nova era? *Rev. Bras. Odontol.* 2001;58(2):105-107.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc, Ottawa.* 2006;72(1):75-80.

Silva Filho OG, Capelozza Filho L. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos. *Ortodontia.* 1988;21(1):61-81.

Siqueira DF, Almeida RR, Henriques JFC. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma frontal, dos efeitos dento-esqueléticos produzidos por três tipos de expansores palatinos. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.* 2002;7(6):27-47.

Smalley WM, *et al.* Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1988; 94(40):285-295.

Spolyar JL. The design, fabrication and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1984;86(2):136-145.

Timms DJ, Preston CB, Daly PF. A computed tomographic assessment of maxillary induced by rapid expansion—a pilot study. *Eur J Orthod.* 1982;4:123–127.

Turley PK. The loading of bioglass-coated aluminium oxide implants to produce sutural expansion of the maxillary complex in the pigtail monkey. *Arch. Oral Biol.* 1980;25:459-464.

Turley K, *et al.* Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod.* 1988;58(2):151-162.

Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, Lieberman M, Pitaru S. Rapid palatal expansion: Part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(4):371-8.

Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, Lieberman M, Pitaru S. Rapid palatal expansion. Part 2: Dentoskeletal changes in cats with patent versus synostosed midpalatal suture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(5):488-97.

Velasquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(4):361-67.

Viazis AD. Bioefficient therapy. *J Clin Orthod.* 1995;29(9):552-68.

Vidotti BA, Trindade IEK. Os efeitos da expansão rápida da maxilla sobre a permeabilidade nasal avaliados por rinomanometria e rinometria acústica. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(6):59-65.

Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1977;71(4):367-81.

Yamamoto K. Development of dento-maxillofacial cone beam X-ray computed tomography system. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6:160-162.

APÊNDICE 1
FICHA DE CONTROLE DE ATIVAÇÕES

Paciente: _____ **Idade:** _____
Data cirurgia: ___/___/___ **Data instalação:** ___/___/___
Data da 1ª ativação: ___/___/___

INSTRUÇÕES

- Cada ativação deve ser assinalada na tabela abaixo, seguindo os dias corretamente. Caso não tenha feito a ativação, NÃO assinale.
- Faça a ativação seguindo as orientações dadas na primeira ativação, respeitando o sentido em que deve ser girado o parafuso. Em caso de dúvida entre imediatamente em contato com o seu ortodontista responsável.
- Anote no espaço em branco os desconfortos sentidos durante as ativações, tais como dor de cabeça, dor nos dentes, dor no “céu da boca”, sangramento nasal etc.
- Lembre-se que é normal sentir algum desconforto, podendo fazer uso do analgésico que lhe foi prescrito.
- A higienização deve ser feita normalmente, com escovações após todas as refeições, principalmente antes de dormir.

Dia	Manhã	Noite	Observações
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

APENDICE 2

INFORMAÇÕES SOBRE O TRATAMENTO DE EXPANSÃO DA ARCADA SUPERIOR.

Eu, _____, RG: _____, responsável pelo menor _____, após receber as devidas informações e esclarecimentos estou ciente e concordo com as seguintes condições:

1 – Por necessidade do tratamento ortodôntico e para a correta solução do caso será necessária a realização de uma expansão da arcada superior (expansão rápida da maxila). Para isto será colocado um aparelho fixo no céu da boca que irá permanecer por aproximadamente 120 dias. Neste período, concordo em comparecer às consultas sempre que for solicitado, mesmo que em determinados estágios do tratamento estes consultas sejam semanais.

2 – Para melhorar os efeitos do tratamento, esta expansão será realizada com a colocação de dois implantes no osso do céu da boca. Estes implantes são temporários e deverão ser removidos ao final do procedimento. Portanto, serão duas intervenções: uma para colocar e outra para remover.

3 – Eventualmente, podem acontecer problemas com os implantes e tenha que ser recolocado.

4 – Além destes, serão necessários outros procedimentos como moldagens, fotografias, radiografias, entre outros. Concordo em realizar os procedimentos necessários para obter os melhores resultados.

5 – Durante a expansão acontecerão mudanças na mordida, inclusive com a abertura de espaço entre os dentes da frente. Estas alterações são necessárias e desejáveis para a correção do seu caso. Na seqüência do tratamento, tudo isto será corrigido.

6 – Estou ciente de que terei de apertar diariamente o aparelho conforme solicitado. Comprometo-me a executar as ativações, exatamente como solicitado. O sucesso do tratamento depende desta colaboração.

7 – Comprometo-me a manter uma boa higiene dos dentes e sei que se não colaborar poderei ter problemas graves como manchas nos dentes, cáries e inflamações na gengiva.

8 – Durante esta fase de expansão da arcada superior, os únicos gastos de minha responsabilidade serão os referentes às documentações ortodônticas. Concordo em realizá-las sempre que solicitado, bem como arcar com seus custos.

9 – Caso haja alguma mudança de endereço ou de telefone é de minha responsabilidade avisar os responsáveis pelo tratamento para atualizar os dados.

10 – Estou ciente de que o procedimento após iniciado precisa ser finalizado. Em caso de desistência do tratamento sei que preciso remover o aparelho. Assumo toda a responsabilidade pelos problemas que possam surgir caso eu abandone o tratamento sem comunicar os responsáveis.

11 – Após a expansão será necessário a colocação de aparelho fixo, por aproximadamente 36 meses. Concordo em tratar no Curso de Especialização em Ortodontia da Universidade Positivo.

12 – Concordo que meus registros sejam utilizados para fins de pesquisa, didáticos e para publicações científicas.

Curitiba, _____ de _____ de 2008.

Pai ou responsável

Paciente

APÊNDICE 3

PACIENTE: _____ DATA: ____/____/____
Consulta no. ____ Quantidade de ativações: ____ Abertura do
parafuso: ____ mm
Examinador: _____

1. SINTOMATOLOGIA

	AVAL.	Observações
Dor de cabeça		Região:
Dor na face		Região:
Dor nos dentes		Quais?
Sangramento nasal		Freqüência:
Dificuldade na fala		
Dificuldade de higiene		
Dificuldade alimentação		
Medicação		Qual?
Alteração na mordida		
Língua sensível		
Língua marcada		
Alteração do paladar		

0 – ausente; 1 – suave; 2 – moderada; 3 – severa; 4 – excessiva.

1. EXAME DOS IMPLANTES E DO DISJUNTOR

	AVAL.	Observações
Mobilidade		
Instabilidade dos parafusos		
Inflamação da mucosa perimplantar		
Acúmulo de placa perimplantar		
Dor à palpação do disjuntor		

0 – ausente; 1 – suave; 2 – moderada; 3 – severa; 4 – excessiva.

2. EXAME DENTÁRIO

	AVAL.	Observações
Diastema entre centrais		3 mm
Inclinações dentárias (pré-molares e molares)		Quais?16;
Mobilidade dentária		Qual?
Trespasse vertical		Mm
Trespasse horizontal		Mm

0 – ausente; 1 – suave; 2 – moderada; 3 – severa; 4 – excessiva.

3. EXAME OCLUSAL E ARTICULAR

	AVAL.	Observações
MCP		
Interferências oclusais		Quais?
Deflexão mandibular (em abertura)		D ou E
Deflexão mandibular (em fechamento)		D ou E

Ruídos articulares		Qual? Abertura	D ou E Fechamento
Dor na ATM espontânea		Qual?	
Dor na ATM à palpação		Qual?	

0 – ausente; 1 – suave; 2 – moderada; 3 – severa; 4 – excessiva.

PROCEDIMENTOS REALIZADOS:

OBSERVAÇÕES:

DESCONFORTO GERAL:

Mínimo

Máximo

ANEXO 1



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

ADENDO AO PROTOCOLO NÚMERO: 241.08
CAAE: 0201.0.094.000-08

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Positivo certifica que o adendo apresentado ao protocolo 241.08 pelos alunos Wilson Massad Buffara e Fabiana Roberti Coneglian, onde irão avaliar as alterações esquelética maxilo-mandibulares, e as alterações do complexo naso maxilar, estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde.

Atenciosamente,

Maria Fernanda Torres
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa UP



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)