

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Kendra Ayanne de Faria

**Avaliação em modelos 3D das alterações transversais no arco superior
após a correção da mordida cruzada posterior unilateral.**

CURITIBA
2013

Kendra Ayanne de Faria

Avaliação em modelos 3D das alterações transversais no arco superior após a
correção da mordida cruzada posterior unilateral

Monografia apresentada ao
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,
como parte dos requisitos para a obtenção do título
de Especialista em Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Roberto Hideo Shimizu

CURITIBA
2013

Kendra Ayanne de Faria

Avaliação em modelos 3D das alterações transversais no arco superior após a correção da mordida cruzada posterior unilateral

Presidente da Banca: Prof. Dr. Roberto Hideo Shimizu

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr. Marcos André Duarte da Silva

Prof Dr. Siddhartha Uhrigshardt Silva

Aprovada em:12/07/2013

Sumário

Listas

Resumo

1	Introdução.....	08
2	Revisão de Literatura.....	10
3	Proposição.....	20
4	Artigo Científico.....	27
5	Referências.....	43
6	Anexo.....	48

Lista de Figuras

Figura 1 - Scanner R700TM, com modelo de gesso em seu interior.....	22
Figura 2 - Modelo de gesso digital com a demarcação de 3 pontos ao longo da rafe para determinação do plano palatino virtual.....	23
Figura 3 – Mensuração da distância intercaninos, na ponta da cúspide e na cervical.....	23
Figura 4 – Mensuração da distância intermolares, nas pontas das cúspides mesiovestibular, palatina e na cervical.....	24
Figura 5 – Medidas das distâncias intercaninos e intermolares, obtidas da rafe às pontas das cúspides e cervicais dos caninos, da rafe às pontas das cúspides mesiovestibular, palatina e da rafe à cervical.....	26

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Nomenclatura dos dentes utilizados nesse estudo.....	21
Tabela 2 - Pontos de referência dentários nos modelos de estudo da arcada superior.....	24

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho, desenvolver uma metodologia capaz de avaliar as distâncias intercaninos e intermolares totais e, a partir da rafe palatina, as distâncias parciais do lado cruzado e não cruzado, por meio de modelos digitalizados. Foram selecionados modelos de estudo da arcada superior iniciais e finais de três pacientes com má oclusão apresentando mordida cruzada posterior unilateral e tratados com aparelho disjuntor de Haas modificado. O intervalo entre a documentação inicial e final foi de um ano, sendo que a remoção do disjuntor ocorreu seis meses após sua instalação. Utilizou-se para obtenção das imagens 3D, o *scanner* 3Shape OrthoSystem™ que é uma tecnologia avançada composta pelo digitalizador scanner R700™, desenvolvido para escaneamento de alta precisão de modelos de gesso e o *software* OrthoAnalyser™ para realizar medidas. Uma vez obtido os modelos digitais em 3 dimensões a partir de um modelo de gesso escaneado, determinou-se os pontos de interesse. A rafe palatina foi definida com a demarcação de três pontos de cera 7, permitindo a construção de um plano virtual ao longo da rafe. Para a avaliação da distância intercaninos e intermolares foram demarcados os pontos diretamente no modelo digital com uma ferramenta do *software* OrthoAnalyzer™.

Palavras-chave: Mordida Cruzada; Expansão Maxilar; Modelos Digitalizados

Abstract

The goal of this work was to develop a methodology capable of evaluate the total distance of the intercaninos and intermolares and from the palate, the partial distances from the crossed and non crossed size, by digitilized models. Models of study of the initial and final upper arch were selected from three patients with bad occlusion presenting one-sided posterior crossed bite and treated with modified apparatus switch of Haas. The interval between the initial and final documentation were of one year, being that the remotion of the swift happened six months after it's installation. For the obtention of the 3D images, it has been utilized the 3Shape OrthiSystem™ scanner which is a advanced technology composed by the digitalizer scaneer R700™, developed by the scanning of high precision and the software OrthiAnalyser™ to realize measures. Once obtained the digital models of 3 dimensions from a model of plaster model, it has been determined the points of interest. The palate was defined with the demarcation of three points of wax 7, allowing the construction of a virtual plan along the palate. For the evaluation of the distance of the intercanine and intermolar points were demarcated directly on the digital model within a tool of the sowftware OrthoAnalyzer™.

Keywords: Crossbite; Maxillary Expansion; Tridimensional Image

1 Introdução

Entende-se por mordida cruzada posterior a relação anormal, vestibular ou lingual de um ou mais dentes da maxila, com um ou mais dentes da mandíbula, quando os arcos dentários estão em relação cêntrica (HANSON, BARNARD & CASE 1970). Pode ser classificada como sendo esquelética (causada pela discrepância da largura da base dos maxilares), dentária (causada pela má posição dos dentes) ou funcional (causada pela desordem muscular ou movimento anormal da mandíbula) (OLIVEIRA et al., 2007), podendo ser definida também como uni ou bilateral. Tratam-se das mais prevalentes más oclusões em crianças na dentadura mista (SILVA FILHO et al., 1980) e na dentadura decídua só perde para a mordida aberta anterior (SILVA FILHO et al., 2002). Sua prevalência na dentadura decídua, mista e permanente varia de 8 a 16%, com predominância da mordida cruzada unilateral (ARAÚJO, 1982).

Quanto a sua etiologia há diferentes fatores prováveis causadores da mordida cruzada unilateral tais como: a respiração bucal, hábitos bucais deletérios, (GRABER, 1972; MCDONALD & AVERY 1986; MOYERS, 1991) perda precoce ou retenção prolongada de dentes decíduos (MOYERS, 1991; BUCK, 1970), migração do germe do dente permanente, interferências oclusais (WOOD, 1962), anomalias ósseas congênitas, falta de espaço nos arcos (discrepância entre o tamanho do dente e o tamanho do arco), fissuras palatinas (HIGHLEY, 1968) e hábitos posturais incorretos (PERSSON & THILANDER 1977).

O tratamento mais indicado é a expansão rápida da maxila, numa fase precoce possibilita que o crescimento e desenvolvimento transversal entrem no seu curso normal e como consequência teremos a evolução correta da oclusão e o equilíbrio muscular

normalizado, o que resultará na estabilidade do tratamento, recomenda-se que o tratamento seja feito antes de a sutura palatina se ossificar, dessa forma, o período indicado para a realização do tratamento utilizando-se aparelhos para a expansão sutural é estabelecida entre os oito e os quinze anos de idade (BARRETO et al., 2007).

O recente avanço da tecnologia, agora permite digitalizar modelos, medidos com ferramentas de software, eletronicamente armazenados e restaurados em um computador (FREITAS, 2005). Os modelos dentários digitais foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso, como todo novo exame de diagnóstico, o implemento da tecnologia digital para avaliação de modelos dentários tem gerado controvérsias no meio ortodôntico (OLIVEIRA et al., 2007). A precisão e rapidez para obtenção dos dados de diagnóstico, a facilidade de armazenamento das informações e a possibilidade de se dividir as informações via internet com outros profissionais, em qualquer lugar e a qualquer hora, são apontadas como as principais vantagens dessa nova abordagem de diagnóstico (MARCEL, 2001).

Considerando os efeitos do tratamento da mordida cruzada posterior unilateral após a expansão rápida da maxila, avaliou-se por meio de modelos digitais, as alterações transversais total e unilateral, tanto do lado cruzado quanto do lado não cruzado.

2 Revisão de Literatura

Wertz (1970) avaliou 60 pacientes portadores de atresia maxilar bilateral, tratados pela técnica de expansão rápida da maxila utilizando o disjuntor dento-muco-suportado. Foram utilizadas radiografias cefalométricas em norma lateral e frontal, além de radiografias oclusais e modelos de estudo. Essa documentação foi realizada em 3 tempos: inicial, estabilização da expansão e 3 meses de contenção. Também foram utilizados 2 crânios secos (um adulto e outro na dentadura mista) os quais foram submetidos expansão rápida da maxila e avaliados sobre as alterações esqueléticas. Os efeitos da expansão rápida da maxila no momento da estabilização da expansão foram: deslocamento da maxila para baixo na ordem de 1 a 2 mm (em quase todos os casos) e deslocamento anterior apenas em alguns casos; o ganho médio na largura da cavidade nasal foi de 1,9 mm, o fulcro da rotação maxilar localizou-se na sutura maxilar. A partir da região do Nasio, em direção inferior, a separação das hemimaxilas tornou-se mais pronunciada sendo evidente a inclinação das mesmas, além da inclinação das hemimaxilas, ocorreu inclinação dos processos alveolares e extrusão dos dentes, não houve alteração na forma do septo nasal, a abertura da sutura palatina mediana ocorreu de forma não paralela, com maior abertura na região anterior e menor na região posterior. Ao final do período de contenção (3 meses) foi observado: tendência da maxila em retornar a sua posição original, tendência do plano mandibular em retornar a sua posição original, grande tendência de verticalização dos incisivos superiores, ajudando no fechamento do diastema e, ao mesmo tempo, diminuindo o comprimento do arco maxilar.

Silva Filho et al. (1991) avaliaram as alterações esqueléticas induzidas pela expansão rápida da maxila com o aparelho de Haas, em 30 pacientes nas dentaduras decídua e mista. Foram utilizadas radiografias cefalométricas laterais antes e imediatamente após a fase ativa da expansão. Os molares superiores acompanharam o deslocamento da maxila. O aumento na altura facial foi efeito direto do deslocamento vertical da maxila e dos molares superiores.

Silva Filho et al. (1995) avaliaram a eficácia da expansão rápida da maxila, com o aparelho de Haas, por meio das radiografias pósterio-anteriores na fase de dentadura mista. As radiografias foram realizadas no período pré-tratamento e imediatamente pós-tratamento. Os resultados mostraram que o aumento na largura do arco superior foi obtido através de movimentos ortodônticos e ortopédicos. O diastema entre os incisivos superiores refletiu o efeito ortopédico, pois as coroas responderam menos ao tratamento que os ápices radiculares. A separação da maxila em forma triangular teve abertura máxima na região anterior. Isso confirmou a suposição que a resposta esquelética é maior próxima ao parafuso expensor. O aumento da largura máxima da cavidade nasal correspondeu a 43% da largura obtida na região alveolar.

Akkaya et al. (1998) avaliaram e compararam os efeitos dentários através de dois métodos de tratamento: expansão rápida (Hyrax) e expansão lenta da maxila (aparelho de acrílico com torno expensor), sendo que, no momento da confecção, uma cobertura de acrílico, em ambos os métodos, era inserida nos dentes posteriores. Após o período ativo de tratamento os aparelhos permaneceram como contenção por 3 meses. Os modelos de estudo eram realizados antes, pós-tratamento e pós-contenção. Observou-se aumento nas distâncias transversais dos molares, primeiros pré-molares, por consequência, aumento no perímetro do arco superior, bem como o aumento na distância intercaninos superiores,

porém estes aumentos foram significativamente maiores no grupo que utilizou a expansão rápida da maxila. A distância intercaninos inferior também aumentou consideravelmente, mas quando os resultados foram comparados não apresentaram diferenças significantes.

Garib et al. (2001) avaliaram longitudinalmente, no plano sagital, os efeitos provocados pelo expensor de Haas, no comportamento da face. A amostra consistiu em 25 pacientes apresentando mordida cruzada posterior uni ou bilateral, tratados com expansão rápida da maxila previamente à mecanoterapia com edgewise simplificada. Esta amostra foi comparada a um grupo de 25 pacientes que receberam tratamento corretivo sem expansão prévia, e a um grupo controle de 26 pacientes. Realizaram-se telerradiografias em norma lateral ao início, término e três anos após o tratamento corretivo completo. Os resultados mostraram, a longo prazo, que a expansão rápida: não apresentou influência sobre a posição anteroposterior das bases ósseas apicais; não alterou o padrão de crescimento facial e as dimensões verticais da face; não influenciou significativamente no posicionamento vertical dos primeiros molares e na inclinação vestibulo-lingual dos incisivos superiores e inferiores. Isto mostra que as alterações cefalométricas, a longo prazo, constituem fenômenos temporários e portanto, não requerem precauções quando se aplica este procedimento em pacientes com padrão de crescimento predominantemente vertical.

Santoro (2003) avaliou a confiabilidade do sistema OrthoCAD. A amostra constituiu 76 pacientes antes do tratamento escolhidos aleatoriamente, onde dois examinadores independentes mediram o tamanho do dente, *overbite* e *overjet* em ambos os modelos de gesso e digital. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para o tamanho do dente e *overbite*, com as medições digitais menores que as medições manuais. Não foi encontrada diferença entre os dois grupos na medição da

sobressaliência. A confiabilidade dos interexaminadores foi consistente, tanto para o gesso e os modelos digitais. Medindo modelos de gesso na mão é o método tradicional de avaliar a má oclusão. Os recentes avanços tecnológicos permitem agora que os modelos possam ser digitalizados, medida com ferramentas de software, armazenados eletronicamente e recuperados com um computador. OrthoCAD (Cadent, Fairview, NJ) realiza este serviço.

Zilberman, Huggare e Parikakis (2003) analisaram a validade das imagens tridimensionais para avaliações das distâncias dos arcos dentários, comparando-as com um paquímetro digital. A pesquisa foi realizada com vinte modelos gesso representando vários tipo de má oclusões e com vinte modelos virtuais tridimensionais, criados a partir de novas moldagens com siliconas, que foram digitalizadas pelo OrthoCad. As distâncias intercaninos e intermolares superiores foram mensuradas em duas posições: margem gengival e ponta de cúspide. Notaram alta correlação para os dois métodos (paquímetro e modelo 3D), tanto para as medidas entre caninos na margem gengival e ponta de cúspide como para as medidas entre os primeiros molares na margem gengival e ponta de cúspide. Concluíram que as medições com paquímetro são mais reproduzíveis e fíeis para trabalhos científicos em relação as medições realizadas em imagem 3D utilizado o programa Orthocad embora as medições digitais sejam aceitáveis clinicamente.

Quimby et al. (2004) avaliando, por meio de comparação com modelos de gesso convencionais, a acurácia e reprodutibilidade de mensurações realizadas em modelos digitais, concluíram que as mensurações em modelos digitais possuem acurácia e reprodutibilidade tanto quanto aquelas realizadas nos modelos de gesso. Assim comprovaram que os modelos de gesso são alternativas clinicamente aceitáveis.

Costalos et al. (2005) analisaram o sistema de avaliação do American Board of Orthodontics, que implementou um sistema de avaliação dos modelos ortodônticos e das

radiografias panorâmicas, em 1999. Esse sistema foi utilizado em modelos digitais para determinar a acurácia e a confiabilidade para avaliações da oclusão dos pacientes. Foram analisados 24 modelos de gesso e 24 modelos digitais (OrthoCad, Cadent Incl, Caristadt, NJ) de pacientes, após tratamento ortodôntico, da clínica de pós-graduação da Columbia University – College of Dental Medicine. Os critérios de seleção foram: nenhum dente decíduo presente; presença de todos os dentes permanentes; relação visivelmente aceitável para os caninos, molares, *overjet* e *overbite*. Os modelos de gesso e digitais foram avaliados usando os índices da American Board of Orthodontics e seus 7 critérios do sistema de avaliação. O erro intraexaminador foi determinado pelas mensurações realizadas por um aluno do quarto ano a Columbia University- College of Dental Medicine, que repetiu as análises. Os resultados das médias obtidas para os índices das cristas marginais, contatos oclusais, relacionamento oclusal, *overjet* e contatos interproximais não foram significativamente diferentes entre os modelos de gesso e os digitais. Entretanto, as médias para o alinhamento e inclinação vestibulolingual foram significativamente diferentes. Os registros foram diferentes para dois métodos, provavelmente pela falta de contato do estudante com o exame da ABO e pela falta de calibração dos dois examinadores. Concluíram que os modelos digitais são aceitáveis para uso nos exames da ABO.

Rheude et al. (2005) compararam o uso de modelos digitais com os modelos de gesso tradicionais no diagnóstico e plano de tratamento em Ortodontia. A conclusão é de que, na vasta maioria dos casos, os modelos digitais podem ser usados com o sucesso na documentação ortodôntica, de interesse, foi o fato de que, à medida que os observadores usavam os modelos digitais, mais os diagnósticos se tomavam semelhantes aos feitos com modelos convencionais.

Assis Claro et al. (2006) avaliaram a correlação entre expansão transversal e aumento no perímetro do arco dentário superior, após disjunção maxilar, em dezoito pares de modelos de gesso, obtidos antes e depois de aproximadamente cinco meses da disjunção maxilar. Os modelos foram fotocopiados e as variáveis larguras intermolares, largura intercaninos, comprimento e perímetro do arco dentário superior foram mensuradas por meio de paquímetro digital. Concluíram que o aumento no perímetro do arco é dado pela adição de 0,54 vezes a alteração intercaninos e de 0,87 vezes a alteração no comprimento do arco.

Santos-Pinto et al. (2006) avaliaram a diferença produzida nas dimensões e forma de arco pelos tratamentos com aparelho expansor fixo tipo Hyrax e aparelho expansor removível tipo Placa de Hawley. Utilizaram trinta e um modelos, dezesseis foram tratadas utilizando o aparelho expansor fixo tipo Hyrax e as outras quinze crianças foram tratados com expansão rápida da maxila com o aparelho expansor removível – placa de Hawley. Utilizaram para realizar as medições o auxílio de um *template* ajustável e do programa de análises Radiocef Studio, para obter as distâncias intercaninos e intermolares, a inclinação do processo alveolar e a inclinação dentária. Concluíram mudanças significante nas distâncias intercaninos e intermolares em ambos os grupos, inclinação dentária e do processo alveolar para vestibular no grupo tratado com o aparelho expansor fixo e expansão conseguida pelo aparelho expansor fixo foi aproximadamente o dobro.

Oliveira et al. (2007) avaliaram a confiabilidade do uso de modelos digitais como exame complementar ao diagnóstico ortodôntico. Utilizaram três examinadores para fazer as medições dos dentes permanentes, quatro segmentos dos arcos superiores e inferiores, distâncias intercaninos, distâncias intermolares, trespases horizontal e vertical em modelos de gesso e em seus correspondentes digitais de seis pacientes, usaram um

paquímetro digital e o programa eModel respectivamente. Concluíram que todas as medidas foram estatisticamente semelhantes nos dois tipos de modelos testados. Atestando esse estudo da confiabilidade do uso dos modelos dentários digitais como exame complementar ao diagnóstico ortodôntico.

Asquith, Gillgrass e Mossey (2007) avaliaram a precisão e reprodutibilidade das medidas feitas em modelos digitais. Dez modelos de estudo ortodônticos foram escaneados usando o Arius3D Fundação Sistema e imagens tridimensionais (3D) . Dois examinadores mediram individualmente nos modelos convencionais e os modelos digitais em duas ocasiões. Os parâmetros incluídos foram diâmetro mesio-distal, largura intercaninos e intermolares, comprimento do arco, *overjet* e incisivos altura. As medições mais precisas e reprodutíveis foram menores na largura intercaninos (diferença média entre as medidas de $0,05 \pm 0,32$ mm) e *overjet* (diferença média $0,07 \pm 0,33$ mm). A maioria dos parâmetros nos modelos digitais pode ser mensurado de forma confiável, e os modelos digitais podem potencialmente eliminar a exigência para a produção e armazenamento dos modelos de gesso, mas isso dependerá no custo.

Barreto et al. (2007) avaliaram as alterações transversais e verticais da maxila com a utilização do aparelho Hyrax. Selecionaram 20 pacientes, com idade entre 7 a 11 anos, que apresentavam mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Realizaram telerradiografias em norma frontal antes e após a expansão. Concluíram que a correção da mordida cruzada posterior com o aparelho Hyrax, foi em função tanto da abertura da sutura palatina mediana como também da inclinação dos molares e as medidas verticais não apresentaram diferenças significativas.

Podesser et al. (2007) avaliaram os efeitos da expansão rápida maxilar (utilizando o expansor do tipo Hyrax) em crianças com idade média de 8 anos por meio de tomografia

computadorizada. A expansão média na região de molares (medido pela distância intermolar) alcançou um valor médio de 3,6 mm, enquanto que na região óssea (representado pela abertura da sutura palatina) obteve um valor médio de apenas 1,6 mm, indicando que a expansão ortopédica, apesar da pouca idade envolvida, foi substancialmente alcançada por conta de inclinação dentária. Encontraram também que na região alveolar, a expansão é mais significativa do que na base da maxila na região de molares. Em relação a inclinação dentária esta apresentou-se com aumentos maiores nos molares do lado direito.

Weissheimer (2008) avaliou e comparou quantitativamente os efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo Haas e Hyrax, através de tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam). A amostra foi constituída de 33 indivíduos sendo 11 meninos e 22 meninas, portadores de deficiência maxilar transversal. Esses pacientes foram distribuídos aleatoriamente entre grupos 1 - Haas, composto por 18 indivíduos e grupo 2 - Hyrax, composto por 15 indivíduos. Todos os pacientes foram submetidos ao protocolo de expansão rápida da maxila. A avaliação foi realizada em tomografias computadorizadas cone beam da face nos tempos: pré expansão e ao final da fase ativa da expansão. Medidas esqueléticas dento-alveolares e dentárias foram comparadas através da análise de variância de modelo misto complementadas pelo ajuste de Tukey-Kramer, considerando o nível de significância de 5%. Concluíram aumento significativo de todas as dimensões esqueléticas, dento-alveolares e dentárias da maxila no sentido transversal. De modo geral o efeito ortopédico foi menor na região posterior da maxila, O disjuntor tipo Hyrax apresentou maior efeito ortopédico imediato sobre a dimensão transversal da maxila quando comparado ao disjuntor tipo Haas.

Leifert et al. (2009) ao realizarem medidas de espaço em modelos convencionais (de gesso) e modelos digitais (sistema OrthoCad, Cadent, EUA), concluíram que a precisão do software para análise de espaço em modelos digitais é clinicamente aceitável e reproduzível, quando comparada com análises convencionais em modelos gesso. A conclusão dos estudos preliminares mostrou que os modelos digitais podem ser utilizados para diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico, em diferentes más oclusões, tanto quanto os modelos de gesso. Modelos digitais não comprometem o planejamento ou o diagnóstico ortodôntico.

Watanabe-Kanno (2009) avaliaram a reprodutibilidade, confiabilidade e validade das medições em modelos digitais comparado com modelos de gesso. Utilizaram quinze modelos de gesso de pacientes com dentição permanente, antes do tratamento. Estes foram digitalizados para serem avaliada com o programa Cécile3 v2.554.2 beta. Dois examinadores mediam três vezes a largura mesiodistal de todos os dentes, intercaninos, distâncias entre pré molares, intermolares, *overjet* e *overbite*. Os modelos de gesso foram medidos usando um vernier digital. Foram utilizados para análise estatística e concluíram que as diferenças foram consideradas diferenças clinicamente insignificante ($<0,1$ mm). Os modelos digitais Cécile são uma alternativa clinicamente aceitável para uso em Ortodontia. As diferenças foram consideradas diferenças clinicamente insignificante ($<0,1$ mm). Os modelos digitais Cécile são uma alternativa clinicamente aceitável para uso em Ortodontia.

Baratieri et al. (2010) avaliaram por meio de Tomografia Computadorizada Cone Beam os efeitos transversais, imediatos e após o período de contenção, da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II. Para a pesquisa dezessete crianças com má oclusão de Classe II e deficiência transversal esquelética da maxila onde

foram submetidas ao protocolo de expansão rápida da maxila com aparelho expensor de Haas. Realizaram Tomografia Computadorizada Cone Beam antes dos procedimentos clínicos, imediatamente após a estabilização do parafuso expensor e após completados 6 meses de contenção e removido o aparelho. Utilizaram software Dolphin, Imaging® versão 11.0 (Dolphin Imaging, Chatsworth, Califórnia, EUA), foi possível a reconstrução das imagens tomográficas em 3D e a realização das avaliações. Foi utilizado o teste t de Student para identificar significância estatística e concluíram que a expansão rápida da maxila foi efetiva no aumento da dimensão transversa da maxila, tanto esquelético quanto dentário, sem causar inclinação dos molares de ancoragem em pacientes com má oclusão de Classe II.

Dias (2010) examinou através de tomografia computadorizada por feixe cônico (cone beam) o comportamento esquelético e dentário da expansão rápida maxilar seis meses após a remoção do aparelho considerando dois tipos de expansores, Haas e Hyrax. A amostra foi composta por dezessete pacientes portadores de deficiência óssea maxilar transversal submetidos à expansão rápida da maxila na Faculdade de Odontologia da PUC-RS tendo sido selecionados e distribuídos no grupo Haas e no grupo Hyrax de acordo com o tipo de expensor utilizado. Foi realizada antes da expansão, ao final da fase da expansão e seis meses após expansão e seis meses após a remoção do aparelho. Medidas esqueléticas e dentárias foram comparadas através do teste. Concluíram que todas as variáveis apresentaram um comportamento simétrico durante a expansão inicial e durante o período de observação de seis meses sem aparelho. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos considerando a taxa de recidiva.

Ibiapina (2011) avaliou as alterações das dimensões transversais dos arcos dentário superior e da espessura da tábua óssea vestibular, em pacientes submetidos a tratamento

ortodôntico durante a fase de nivelamento. A amostra foi composta por dezesseis pacientes com idades entre 11 e 30 anos, com má oclusão de Classe I e II de Angle, apinhamento mínimo de 2 mm, tratados sem extração, e divididos em dois grupos: pacientes tratados com braquetes convencionais 3M e pacientes tratados com braquetes autoligáveis. Os pacientes foram avaliados em dois tempos, antes seis meses após o início do tratamento. As distâncias intercaninos, interpremolares e intermolares foram aferidas em modelos de gesso, com o auxílio de um paquímetro digital. As mensurações da espessura da tábua óssea vestibular foram realizadas por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico, com o auxílio do programa Dolphin 3D (Dolphin 11.5, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif., USA). Os resultados foram analisados com o emprego dos teste t pareado e não- pareado, ambos com nível de significância de 5%. Concluíram que em ambos os grupos houve aumento nas dimensões transversais, e uma tendência de diminuição da espessura da tábua óssea. As alterações dimensionais transversais e da espessura da tábua óssea nos arcos superiores durante a fase inicial do tratamento foram similares, independente do modelo de braquete empregado, autoligáveis ou convencionais.

3 Proposição

Utilizando-se de um estudo piloto o presente estudo teve como objetivo desenvolver uma metodologia, por meio de modelos digitalizados, para avaliar as distâncias intercaninos e intermolares totais e, a partir da rafe palatina, as distâncias parciais do lado cruzado e não cruzado.

4 Materiais e Métodos

Para a realização do trabalho (estudo piloto), foram selecionados modelos de estudo da arcada superior, iniciais e finais, de três pacientes com má oclusão e tratados em clínica particular. Os critérios de inclusão na amostra foram: idade variando entre 6 e 11 anos, de ambos os gêneros, leucoderma, modelos de estudo com as presenças dos dentes 53, 63, 16 e 26 (Tabela 1), má oclusão apresentando mordida cruzada posterior unilateral e tratados aparelho disjuntor de Haas modificado (bandas somente nos dentes 16 e 26). O intervalo entre a documentação inicial e final foi de um ano, sendo que a remoção do disjuntor ocorreu seis meses após sua instalação.

Tabela 1 - Nomenclatura dos dentes utilizados nesse estudo.

Dentes	Nomenclatura
53	Canino superior direito decíduo
63	Canino superior esquerdo decíduo
16	Primeiro molar superior direito permanente
26	Primeiro molar superior esquerdo permanente

Os modelos de estudo foram obtidos no laboratório de documentação Doccenter em gesso especial denominado ortodôntico e os critérios de qualidade na moldagem e obtenção do modelo de gesso são aqueles exigidos para uma boa documentação ortodôntica.

Utilizou-se para obtenção das imagens 3D, o *scanner* 3Shape OrthoSystem™ que é uma tecnologia avançada composta pelo digitalizador *scanner* R700™ (Figura 1),

desenvolvido para escaneamento de modelos de alta precisão e o *software* OrthoAnalyser™ para realizar medidas.



Figura 1 - *Scanner* R700™, com modelo de gesso posicionado em seu interior.

Uma vez obtido os modelos digitais em 3D a partir de um modelo de gesso escaneado, determinou-se os pontos de interesse, ponta das cúspides e cervicais dos caninos decíduos, ponta das cúspides mesiovestibular, ponta de cúspide palatina e a cervical dos primeiros molares permanentes. A rafe palatina foi definida com a demarcação de três pontos de cera 7, permitindo a construção de um plano virtual ao longo da rafe (Figura 2). Para a avaliação da distância intercaninos foram demarcados os pontos diretamente no modelo digital com uma ferramenta do *software* OrthoAnalyzer™. Os pontos demarcados foram na ponta da cúspide e na cervical dos caninos decíduos. As

mensurações foram realizadas com a mesma ferramenta, medindo-se a distância intercaninos total, da rafe até o canino do lado cruzado e da rafe até o canino do lado não cruzado (Figura 3). Da mesma forma, foram demarcados os pontos ponta das cúspides mesiovestibular (MV) e palatina (P) e a cervical dos primeiros molares permanentes (Figura 4).

O modelo digital poder ser girado nos 3 eixos durante o processo de identificação dos pontos, bem como pode-se utilizar a ferramenta *zoom* do *software* e oferecer uma imagem ampliada dos dentes, facilitando a demarcação dos pontos.

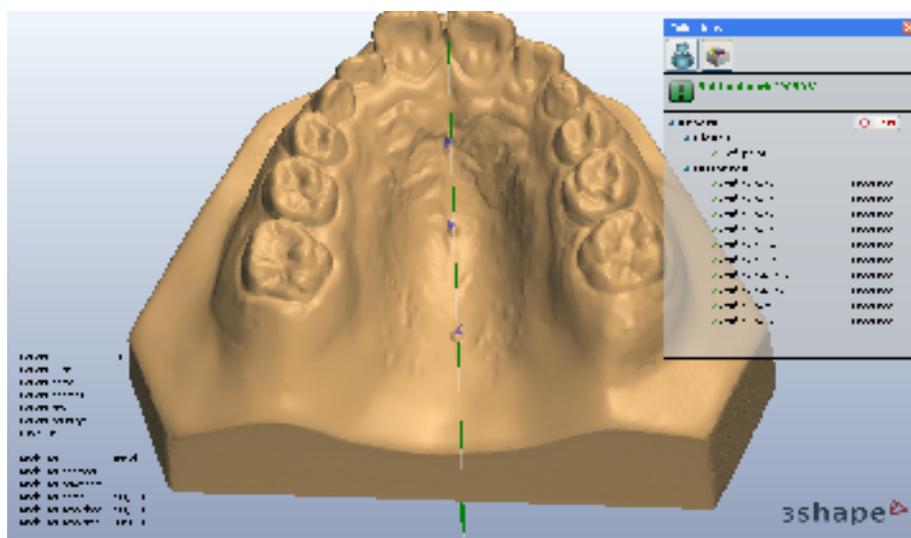


Figura 2 - Modelo de gesso digital com a demarcação de 3 pontos ao longo do rafe para determinação do plano palatino virtual.

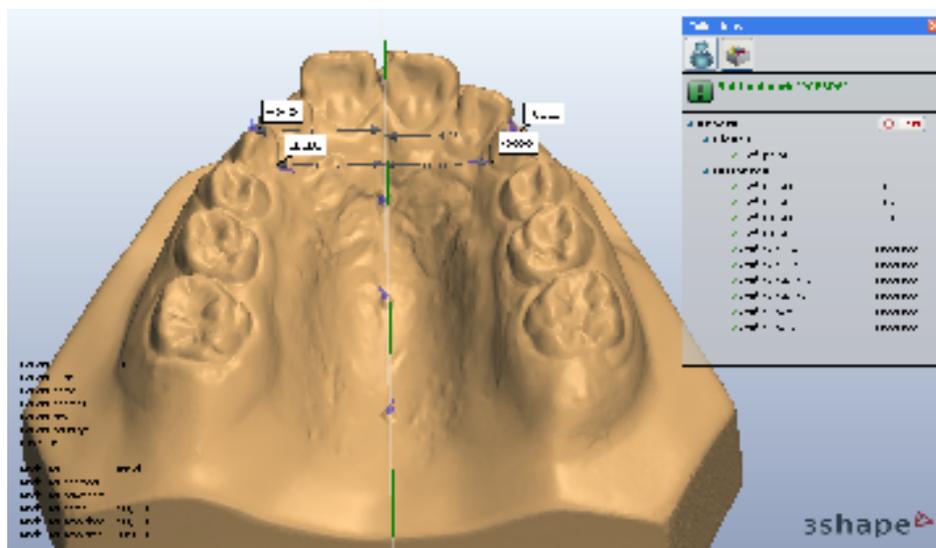


Figura 3 – Mensuração das distâncias intercaninos, na ponta da cúspide e na cervical.

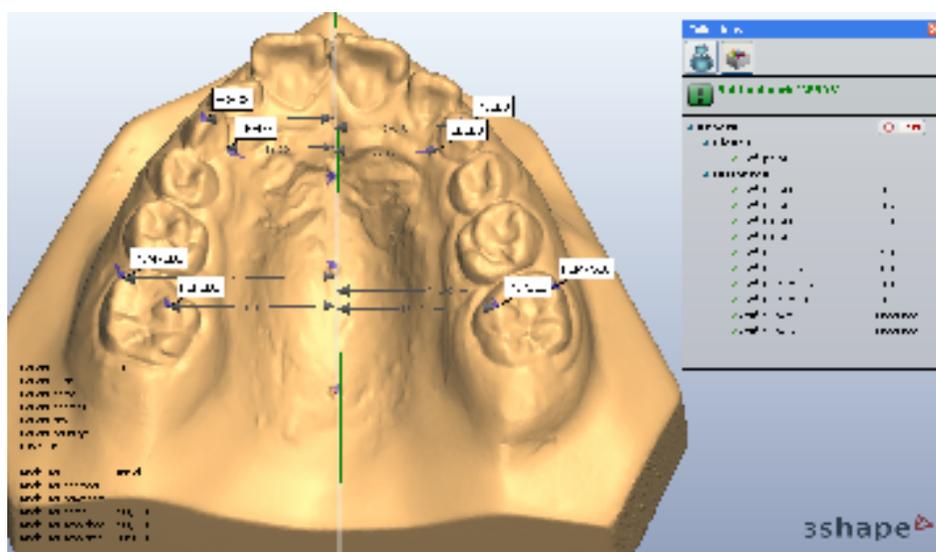


Figura 4 – Mensuração da distância intermolares, nas pontas das cúspides mesiovestibular e palatina e na cervical.

Tabela 2 - Pontos de referência dentários nos modelos de estudo da arcada superior.

Pontos	Definições
Ponta da cúspide do dente 53	Ponto localizado na ponta da cúspide dente 53
Cervical do dente 53	Ponto localizado na cervical dente 53
Ponta da cúspide dente 63	Ponto localizado na ponta da cúspide dente 63
Cervical do dente 63	Ponto localizado na cervical do dente 63
Ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16	Ponto localizado na ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16
Ponta da cúspide palatina do dente 16	Ponto localizado na ponta da cúspide palatina do dente 16
Cervical do dente 16	Ponto localizado na cervical do dente 16
Ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26	Ponto localizado na ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26
Ponta da cúspide palatina do dente 26	Ponto localizado na ponta da cúspide palatina do dente 26
Cervical do dente 26	Ponto localizado na cervical do dente 26

Dessa forma, pôde-se elaborar uma avaliação personalizada do sistema para esse estudo específico.

Definido o plano virtual representativo da rafe palatina e a demarcação dos pontos, utilizando-se *software* OrthoAnalyser™, mensurou-se, as seguintes dimensões:

- 1- distância intercaninos na ponta da cúspide (53 - 63);
- 2- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide dente 53;
- 3- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide dente 63;
- 4- distância intercaninos na cervical (53 - 63);
- 5- distância entre a rafe palatina e a cervical dente 53;
- 6- distância entre a rafe palatina e a cervical dente 63;
- 7- distância intermolares na ponta da cúspide mesiovestibular (16 - 26);
- 8- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16;
- 9- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26;
- 10- distância intermolares na ponta da cúspide palatina (16 - 26);
- 11- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide palatina do dente 16;
- 12- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide palatina do dente 26;
- 13- distância intermolares na cervical (16 - 26);
- 14- distância entre a rafe palatina e a cervical do dente 16;
- 15- distância entre a rafe palatina e a cervical do dente 26;

O *software* OrthoAnalyser™ une os pontos pré-determinados proporcionando valores a dimensão entre os mesmos em milímetros para cada uma destas medidas. Esses valores são mostrados, simultaneamente, na tela do computador na medida em que se realiza as mensurações (Figura 5).

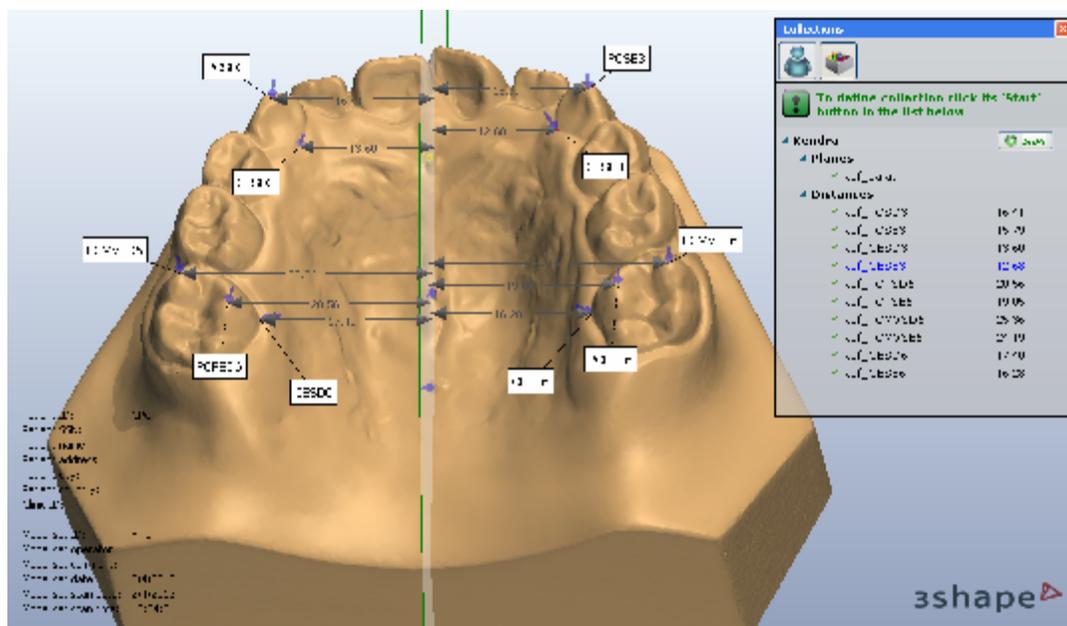


Figura 5 – Medidas das distâncias intercaninos e intermolares, obtidas da rafe às pontas das cúspides e cervicais dos caninos e da rafe às pontas das cúspides mesiovestibular e palatina e da rafe à cervical.

4 Artigo Científico

Revista a ser submetida: artigo preparado segundo as normas da revista Orthodontics Science and practice.

Avaliação 3D das alterações transversais no arco superior após a correção da mordida cruzada posterior unilateral.

Evaluation of 3D transverse changes in upper arch after correction of unilateral posterior crossbite.

Trabalho elaborado como parte de Monografia para o curso de especialização de Ortodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

Kendra Ayanne de Faria*

Roberto Hideo Shimizu**

*Cirurgiã-dentista, cursando especialização em Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico- ILAPEO, Curitiba/PR. kendrafaria@hotmail.com

*Mestre e doutor em Ortodontia pela Universidade Júlio de Mesquita Filho; professor do curso de Ortodontia do ILAPEO.

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho, desenvolver uma metodologia capaz de avaliar as distâncias intercaninos e intermolares totais e, a partir da rafe palatina, as distâncias parciais do lado cruzado e não cruzado, por meio de modelos digitalizados. Foram selecionados modelos de estudo da arcada superior, iniciais e finais de três pacientes com má oclusão apresentando mordida cruzada posterior unilateral e tratados com aparelho disjuntor de Haas modificado. O intervalo entre a documentação inicial e final foi de um ano, sendo que a remoção do disjuntor ocorreu seis meses após sua instalação. Utilizou-se para obtenção das imagens 3D, o *scanner* 3Shape OrthoSystem™ que é uma tecnologia avançada composta pelo digitalizador scanner R700™, desenvolvido para escaneamento de alta precisão de modelos de gesso e o *software* OrthoAnalyser™ para realizar medidas. Uma vez obtido os modelos digitais em 3 dimensões a partir de um modelo de gesso escaneado, determinou-se os pontos de interesse. A rafe palatina foi definida com a demarcação de três pontos de cera 7, permitindo a construção de um plano virtual ao longo da rafe. Para a avaliação da distância intercaninos e intermolares foram demarcados os pontos diretamente no modelo digital com uma ferramenta do *software* OrthoAnalyzer™.

Palavras-chave: Mordida Cruzada; Expansão Maxilar; Modelos Digitalizados

Introdução

Entende-se por mordida cruzada posterior a relação anormal, vestibular ou lingual de um ou mais dentes da maxila, com um ou mais dentes da mandíbula, quando os arcos dentários estão em relação cêntrica¹⁰.

Pode ser classificada como sendo esquelética (causada pela discrepância da largura da base dos maxilares), dentária (causada pela má posição dos dentes) ou funcional (causada pela desordem muscular ou movimento anormal da mandíbula), podendo ser definida também como uni ou bilateral¹⁴.

O tratamento mais indicado é a expansão rápida da maxila, recomenda-se que o tratamento seja feito antes de a sutura palatina se ossificar, dessa forma, o período indicado para a realização do tratamento utilizando-se aparelhos para a expansão sutural é estabelecida entre os oito e os quinze anos de idade⁵.

Com o recente avanço da tecnologia, agora permite digitalizar modelos, medidos com ferramentas de *software*, eletronicamente armazenados e restaurados em um computador. Os modelos dentários digitais foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso, como todo novo exame de diagnóstico, o implemento da tecnologia digital para avaliação de modelos dentários tem gerado controvérsias no meio ortodôntico¹⁴. A precisão e rapidez para obtenção dos dados de diagnóstico, a facilidade de armazenamento das informações e a possibilidade de se dividir as informações via internet com outros profissionais, em qualquer lugar e a qualquer hora, são apontadas como as principais vantagens dessa nova abordagem de diagnóstico¹³.

Considerando os efeitos do tratamento da mordida cruzada posterior unilateral após a expansão rápida da maxila, objetivou-se com esse trabalho desenvolver uma metodologia para avaliar, por meio de modelos digitais, as alterações transversais total e unilateral, tanto do lado cruzado quanto do lado não cruzado.

Material em Método

Foram selecionados modelos de estudo da arcada superior iniciais e finais de três pacientes com má oclusão e tratados em clínica particular. Os critérios de inclusão na amostra foram: idade variando entre 6 e 11 anos, de ambos os gêneros, leucoderma, modelos de estudo com as presenças dos dentes 53, 63, 16 e 26, má oclusão apresentando mordida cruzada posterior unilateral e tratados aparelho disjuntor de Haas modificado (bandas somente nos dentes 16 e 26). O intervalo entre a documentação inicial e final foi de um ano, sendo que a remoção do disjuntor ocorreu seis meses após sua instalação. Os modelos de estudo foram obtidos no laboratório de documentação Doccenter em gesso especial denominado ortodôntico e os critérios de qualidade na moldagem e obtenção do modelo de gesso são aqueles exigidos para uma boa documentação ortodôntica.

Utilizou-se para obtenção das imagens 3D, o *scanner* 3Shape OrthoSystem™ que é uma tecnologia avançada composta pelo digitalizador *scanner* R700™ (Figura 1), desenvolvido para escaneamento de modelos de alta precisão e o *software* OrthoAnalyser™ para realizar medidas.



Figura 1 - Scanner R700TM, com modelo de gesso posicionado em seu interior.

Uma vez obtido os modelos digitais em três dimensões a partir de um modelo de gesso escaneado, determinou-se os pontos de interesse, ponta das cúspides e cervicais dos caninos decíduos, ponta das cúspides mesiovestibular, ponta de cúspide palatina e a cervical dos primeiros molares permanentes. A rafe palatina foi definida com a demarcação de três pontos de cera 7, permitindo a construção de um plano virtual ao logo da rafe. Para a avaliação da distância intercaninos foram demarcados os pontos diretamente no modelo digital com uma ferramenta do *software* OrthoAnalyzerTM. Os pontos demarcados foram na ponta da cúspide e na cervical dos caninos decíduos. As mensurações foram realizadas com a mesma ferramenta, medindo-se a distância intercaninos total, da rafe até o canino do lado cruzado e da rafe até o canino do lado não cruzado (Figura 2). Da mesma forma, foram demarcados os pontos ponta das cúspides mesiovestibular e palatina e a cervical dos primeiros molares permanentes (Figura 3).

O modelo digital poder ser girado nos três eixos durante o processo de identificação dos pontos, bem como pode-se utilizar a ferramenta *zoom* do *software* e oferecer uma imagem ampliada dos dentes, facilitando a demarcação dos pontos.

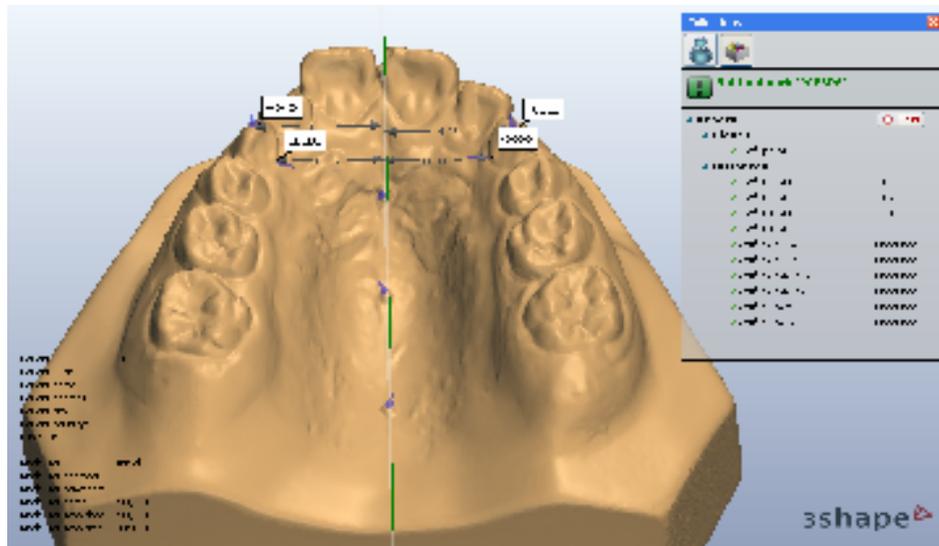


Figura 2 – Mensuração da distância intercaninos, na ponta da cúspide e na cervical.

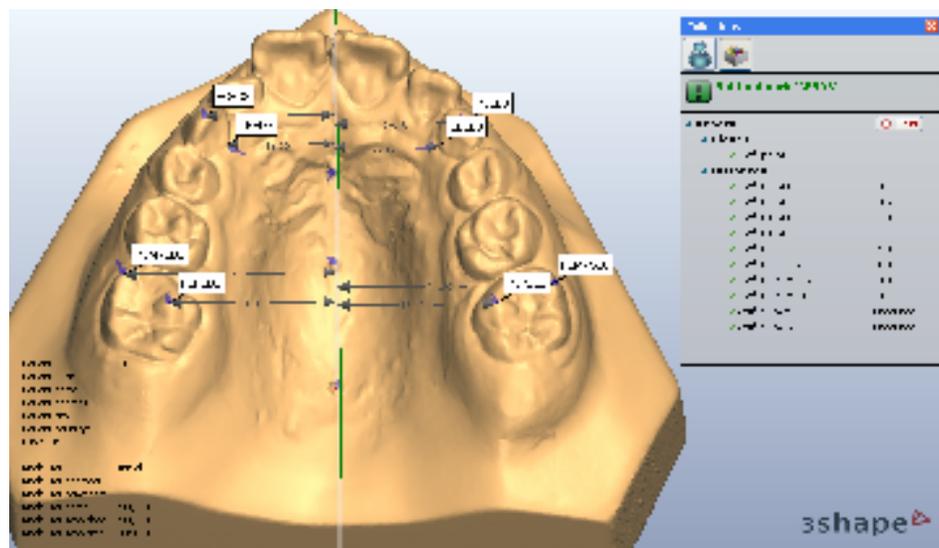


Figura 3 – Mensuração da distância intermolares, nas pontas das cúspides mesiovestibular e palatina e na cervical.

Tabela 2 - Pontos de referência dentários nos modelos de estudo da arcada superior.

Pontos	Definições
Ponta da cúspide do dente 53	Ponto localizado na ponta da cúspide dente 53
Cervical do dente 53	Ponto localizado na cervical dente 53
Ponta da cúspide dente 63	Ponto localizado na ponta da cúspide dente 63
Cervical do dente 63	Ponto localizado na cervical do dente 63
Ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16	Ponto localizado na ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16
Ponta da cúspide palatina do dente 16	Ponto localizado na ponta da cúspide palatina do dente 16
Cervical do dente 16	Ponto localizado na cervical do dente 16
Ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26	Ponto localizado na ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26
Ponta da cúspide palatina do dente 26	Ponto localizado na ponta da cúspide palatina do dente 26
Cervical do dente 26	Ponto localizado na cervical do dente 26

Dessa forma, pôde-se elaborar uma avaliação personalizada do sistema para esse estudo específico.

Definido o plano virtual representativo da rafe palatina e a demarcação dos pontos, utilizando-se *software* OrthoAnalyser™, mensurou-se, as seguintes dimensões:

- 1- distância intercaninos na ponta da cúspide (53 - 63);
- 2- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide dente 53;
- 3- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide dente 63;
- 4- distância intercaninos na cervical (53 - 63);
- 5- distância entre a rafe palatina e a cervical dente 53;
- 6- distância entre a rafe palatina e a cervical dente 63;
- 7- distância intermolares na ponta da cúspide mesiovestibular (16 - 26);
- 8- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide mesiovestibular do dente 16;
- 9- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide mesiovestibular do dente 26;
- 10- distância intermolares na ponta da cúspide palatina (16 - 26);
- 11- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide palatina do dente 16;
- 12- distância entre a rafe palatina e a ponta da cúspide palatina do dente 26;
- 13- distância intermolares na cervical (16 - 26);
- 14- distância entre a rafe palatina e a cervical do dente 16;
- 15- distância entre a rafe palatina e a cervical do dente 26;

O *software* OrthoAnalyser™ une os pontos pré-determinados proporcionando valores a dimensão entre os mesmos em milímetros para cada uma destas medidas. Esses valores são mostrados, simultaneamente, na tela do computador na medida em que se realiza as mensurações (Figura 4).

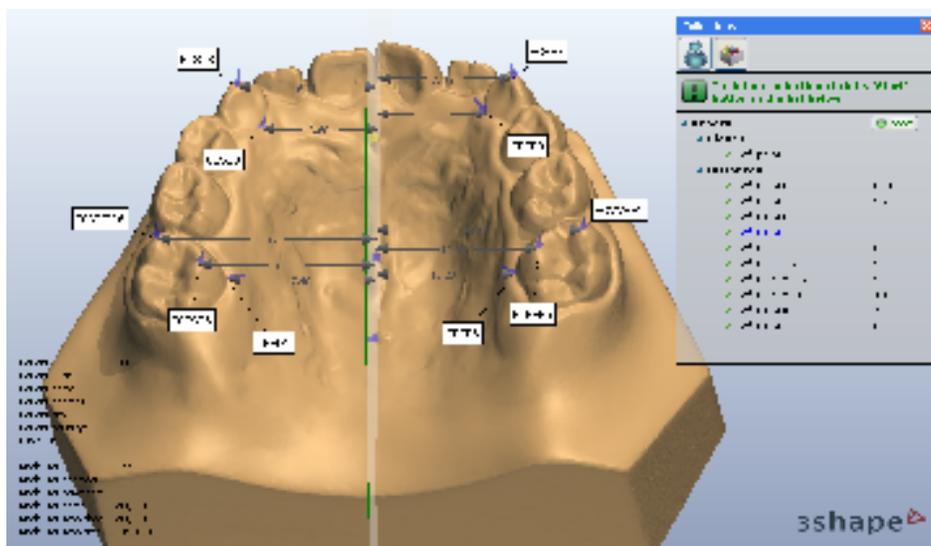


Figura 4 – Medidas das distâncias intercaninos e intermolares, obtidas da rafe às pontas das cúspides e cervicais dos caninos e da rafe às pontas das cúspides mesiovestibular e palatina e da rafe à cervical.

Discussão

O processo de expansão maxilar para a correção da mordida cruzada posterior provoca alterações de forma e de tamanho das estruturas ósseas e dento-alveolares. Para se avaliar o efeito esquelético e dento-alveolar durante o procedimento da disjunção palatina, várias metodologias foram desenvolvidas. Para o estudo das variações esqueléticas, trabalhos utilizaram telerradiografias pósterio-anteriores e em norma lateral^{5,9,29,22,23,27}. Em trabalho interessante avaliando o comportamento da face com a utilização de disjuntor de Haas, Garib et al.⁹ (2001) verificaram que a expansão rápida não influenciou a posição ântero-posterior das bases apicais, não alterou o padrão de crescimento facial e as dimensões verticais da face e não influenciou no posicionamento vertical dos primeiros molares superiores e na inclinação vestibulo-lingual dos incisivos superiores e inferiores. No entanto, para a avaliação das alterações dento-alveolares, diferentes metodologias foram empregadas: modelos de gesso e paquímetro digital^{3,10,14}, modelos de gesso e

templates^{11,21}, tomografias computadorizadas^{4,8,16,26} e modelos digitalizados^{2, 14,18,20,25}.

Para avaliar as alterações transversais, Klami e Horowitz¹¹ (1979) utilizaram um *template* ajustável e o desenho deste para mensurar as dimensões estudadas. Em 2001, com algumas reformulações, Simplício et al.²⁴ (2001) realizaram as mensurações em um desenho impresso do *template* ajustável escaneado, com auxílio de um programa de análises Radiocef Studio, além de realizarem a análise nos modelos de estudo utilizando pontos digitalizados nestes, com o digitizer tridimensional (Microinscribe). Santos-Pinto et al., (2006), também utilizaram o *template* ajustável General 837 e o desenho deste para as mensurações. Efetuaram as mensurações por meio do desenho impresso do *template* ajustável escaneado, possibilitando a obtenção do perfil da coroa dentária, porção alveolar e palatina. Woitchunas et al.²⁸ (2010) utilizaram um paquímetro digital para a mensuração das distâncias intercaninos ao nível da cúspide e da cervical e a distância intermolares (primeiros molares permanentes) ao nível das cúspides mesiovestibular e mesiopalatina para analisar modelos de estudo de 14 indivíduos com mordida cruzada posterior e 30 indivíduos com oclusão normal e concluíram que as distâncias transversais não foram estatisticamente relevantes para que se possa afirmar que o indivíduo apresenta uma mordida cruzada posterior. São metodologias válidas e confiáveis, entretanto com a possibilidade de escaneamento não destrutivos dos modelos de gesso para obtenção dos modelos digitais correspondentes (Sistema eModel), passaram a ser menos utilizadas¹⁹.

Em seu trabalho Dias⁸ (2010), utilizando tomografia computadorizada Cone Beam, para comparar as alterações transversais produzidas com a utilização dos aparelhos Haas e Hyrax, verificou as mesmas quantidades de expansão proporcionadas pelos dois aparelhos, de ambos os lados, direito e esquerdo, tanto na expansão inicial quanto em relação à recidiva após 6 meses da remoção dos aparelhos. O autor⁸ utilizou a Linha Vertical

Verdadeira para determinar a expansão unilateral. Por outro lado, Akkaya et al.¹ (1998), comparando as distâncias intermolares e intercaninos obtidas com a expansão rápida e lenta, verificaram aumentos significativamente maiores com a expansão rápida.

O avanço da tecnologia de computação proporcionou à Ortodontia elementos importantes de diagnóstico. A utilização de fotografias e radiografias digitais, programas de avaliação cefalométrica e de previsão dos resultados de cirurgias ortognáticas são cada vez mais comuns no cotidiano da clínica ortodôntica atual. Os modelos dentários digitais foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso, porém o implemento da tecnologia digital para avaliação de modelos dentários tem gerado controvérsias no meio ortodôntico¹⁴. Santoro et al.²⁰ (2003), comparando as mensurações realizadas em modelos de gesso e digitais (OrthoCad), verificaram diferenças estatisticamente significantes quando avaliados o tamanho dental e o *overbite* e não encontraram diferença quando avaliado o *overjet*. Avaliando as dimensões dos arcos dentários, utilizando paquímetro e modelos 3D, Zilberman, Huggare e Parikakis²⁹ (2003) concluíram que as mensurações com paquímetro são mais reproduzíveis e fies para elaboração de trabalhos científicos em relação as medições realizadas em imagens 3D utilizando o programa OrthoCad, embora os modelos digitais sejam clinicamente aceitáveis. Entretanto, Quimby et al.¹⁷ (2004), concluíram que as mensurações em modelos digitais possuem acurácia e reprodutibilidade quanto aquelas realizadas em modelos de gesso. Costalos et al., (2005) avaliando a precisão da análise dos modelos digitais para avaliação dos 7 critérios da avaliação da American Board of Orthodontics, sugeriram que o alinhamento e a inclinação vestibulo-lingual fossem avaliados pelos modelos digitais e pelos modelos de gesso. Entretanto, Oliveira et al.¹⁴ (2007), avaliando a confiabilidade do uso dos modelos dentários digitais tridimensionais

(programa eModel) como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico, concluíram que são tão confiáveis quanto os modelos de gesso. Corroborando com Leifert et al.¹² (2009) que concluíram que a análise de modelos realizada em modelos digitais (OrthoCad) é clinicamente aceitável e reproduzível quando comparada com aquela realizada em modelos de gesso convencionais e também com Watanabe-Kano et al.²⁵ (2009) que afirmaram que os modelos digitais são uma alternativa clinicamente aceitável para o uso em Ortodontia.

Como o objetivo principal desse trabalho foi desenvolver uma metodologia para a mensuração total e unilateral, das distâncias intercaninos e intermolares, antes e após a disjunção palatina, utilizando modelos digitalizados de más oclusões com mordida cruzada posterior unilateral, os resultados não foram compilados e submetidos à uma análise estatística. A hipótese do trabalho é se o comportamento dentoalveolar será o mesmo no tratamento da mordida cruzada posterior unilateral e se é possível mensurar essas distâncias a partir de um plano virtual representativo da rafe palatina. A maioria dos trabalhos obteve a distância intercaninos mensurando de canino esquerdo ao canino direito e a distância intermolares de molar esquerdo ao molar direito.

Conclusão

A metodologia utilizando modelos escaneados pelo *scanner* 3Shape OrthoSystemTM e o *software* OrthoAnalyserTM para realizar mensurações, apresentou grande eficiência e precisão na avaliação das distâncias intercaninos e intermolares totais, inclusive unilaterais.

Abstract

The aim of this study was to develop a methodology to evaluate the total intercanine and intermolar distance and, from the palatine raphe, the partial distances from the crossed and non crossed sides, using digitized models. Initial and final cast models of the upper arch of three patients presenting unilateral posterior cross bite and treated with modified Haas apparatus were used. The interval between the initial and final documentation was of one year, and the Haas was removed six months after its installation. 3D images were obtained by 3Shape OrthoSystem™ scanner which is an advanced technology composed by the digitalizer scanner R700™, developed to high precision scanning, and the software OrthoAnalyser™, to obtain the measurements. With the 3D digital models obtained from the cast model the points of interest were identified. The palatine raphe was defined with the demarcation of three points of wax, allowing the construction of a virtual plan along the palate. For the evaluation of the distance of the intercanine and intermolar points were identified directly on the digital model within a tool of the software OrthoAnalyzer™.

Keywords: Crossbite; Maxillary Expansion; Tridimensional Image.

Referências

- 1 Akkaya S, Lorenzon S, Uçem TT. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod.* 1998;20(3):255-61.
- 2 Asquith J, Gillgrass T, Mossey P. Three-dimensional imaging of orthodontic models: a pilot study. *Eur J Orthod.* 2007;29(5):517-22.
- 3 Claro CA, Abrão J, Reis SA, de Fantini SM. Correlation between transverse expansion and increase in the upper arch perimeter after rapid maxillary expansion. *Braz Oral Res.* 2006;20(1):76-81.

- 4 Baratieri C, Nojima LI, Alves Júnior M, Souza MMG, Nojima MG. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por tomografia computadorizada Cone-Beam. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(5):89-97.
- 5 Barreto GM, Gandini Júnior LG, Raveli DB, Oliveira CA. Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias póstero-anteriores. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2005; 10(6):91-102.
- 6 Boysen B, La Cour K, Athanasίου AE, Gjessing PE. Three-dimensional evaluation of dentoskeletal changes after posterior cross-bite correction by quad-helix or removable appliances. *Br J Orthod*. 1992;19(2):97-107.
- 7 Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(5):624-9.
- 8 Dias LS. Avaliação pós-expansão rápida da maxila com aparelhos de Haas e Hyrax por meio cone beam [dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia; 2010.
- 9 Garib DG, Henriques JFC, Janson G. Avaliação cefalométrica longitudinal das alterações produzidas pela expansão rápida da maxila. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2001;6(5):17-30.
- 10 Ibiapina DJ. Avaliação das alterações transversais dos arcos dentários superiores e da espessura da tábua óssea em pacientes tratados com braquetes autoligáveis e convencionais. Londrina: Universidade Norte do Paraná; 2011.
- 11 Klami O, Horowitz SL. An analysis of the relationship between posterior dental cross-bite and vertical palatal asymmetry. *Am J Orthod*. 1979;76(1):51-8.
- 12 Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(1):16e11-14; discussion 16.
- 13 Marcel TJ. Three-dimensional on-screen virtual models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(6):666-8.
- 14 Oliveira DD, Ruelas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao

- diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12(1): 84-93.
- 15 Peters CF, Gavazzi JCC, Oliveira SF. Estudo da prevalência de mordidas cruzadas na dentadura decidua. Relação com hábitos de sucção. *Rev Paul Odontol*. 1986;8(2):38-43.
 - 16 Podesser B, Williams S, Crismani AG, Bantleon HP. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. *Eur J Orthod*. 2007;29(1):37-44.
 - 17 Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod*. 2004;74(3):298-303.
 - 18 Rheude B, Sadowsky PL, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod*. 2005;75(3)303-4.
 - 19 Ribeiro Junior HC, Souchois MW, Campos V, Mello HSA. Tratamento precoce da mordida cruzada posterior funcional. *Odontologia*. 2004;40(2):111-206.
 - 20 Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003;124(1):101-5.
 - 21 Santos-Pinto A, Rossi TC, Gandini Jr LG, Barreto GM. Avaliação da inclinação dentoalveolar e dimensões do arco superior em mordidas cruzadas posteriores tratadas com aparelho expansor removível e fixo. *Rev Dental Press Ortodon Ortop*. 2006;11(4):91-103.
 - 22 da Silva Filho OG, Boas MC, Capelloza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100(2):171-9.
 - 23 da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentitions evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107(3):268-75.
 - 24 Simplicio H, Santos-Pinto A, Gandini Junior LG, Barreto GM, Bronzi ES. Desenvolvimento transversal do arco maxilar e simetria palatina em mordidas cruzadas posteriores. *Pesquisa Odontológica Brasileira*. Universidade de São Paulo; 2001:132.

- 25 Watanabe-Kanno GA, Abrão J, Miasiro Junior H, Sánchez-Ayala A, Lagravère MO. Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Ceph3 digital models. *Braz Oral Res.* 2009;23(3):288-95
- 26 Weissheimer A. Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo haas e hyrax, em tomografia computadorizada cone beam [tese]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.
- 27 Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970;58(1):41-66.
- 28 Woitchunas FE, Azambuja WV, Signor J, Grando K. Avaliação das distâncias transversais em indivíduos com mordida cruzada posterior que procuraram a clínica de ortodontia preventiva II. *Revista da faculdade de Odontologia de Passo Fundo.* 2010;15(2):190.
- 29 Zilberman O, Huggare JV, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73(3):301-6.

5 Referências

- 1 Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod*. 1998;20(3):255-61.
- 2 Ando T. Fatores pós-natais intrínsecos de interesse para Ortodontia Preventiva. In: Guedes-pinto A. C. *Odontopediatria*. São Paulo: Editora Santos, 1990;897.
- 3 Araújo MCM. Mordida cruzada. *Ortodontia para clínicos*. São Paulo: Editora Santos, 1982; 233.
- 4 Araújo WA, Matsumoto MAN, Monnerat ME. Suturas da maxila: Revisão bibliográfica. *Rev Soc Bras Ortodon*. São Paulo, 1990;(4):127.
- 5 Asquith J, Gillgrass T, Mossey P. Three-dimensional imaging of orthodontic models: a pilot study. *Eur J Orthod*. 2007;29(5):517-22.
- 6 Assis Claro CA, Abrão J, Reis SA, de Fantini SM. Correlation between transverse expansion and increase in the upper arch perimeter after rapid maxillary expansion. *Braz Oral Res*. 2006;20(1):76-81.
- 7 Baratieri C, Nojima LI, Alves Júnior M, Souza MMG, Nojima MG. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por tomografia computadorizada Cone-Beam. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(5):89-97.
- 8 Barreto GM, Gandini Júnior LG, Raveli DB, Oliveira CA. Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;10:91-102.
- 9 Bechara FG, Bigliuzzi R, Chelotti A, Barbosa HAM, Ladislau AS, Jr KF. Avaliação das Dimensões Transversas da Maxila e Mandíbula. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2010;10:241.

- 10 Boysen B, La Cour K, Athanasίου AE, Gjessing PE. Three-dimensional evaluation of dentoskeletal changes after posterior cross-bite correction by quad-helix or removable appliances. *Br J Orthod*. 1992;19(2):97-107.
- 11 Buck DL. The fixed W arch for correction of posterior crossbites in children. *J Am Dent Assoc*. 1970;81:1440-2.
- 12 Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(5):624-9.
- 13 Dias LS. Avaliação pós-expansão rápida da maxila com aparelhos de Haas e Hyrax por meio cone beam [dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia; 2010.
- 14 Freitas, DBG. Imagem digital em ortodontia: aspectos legais [monografia]. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Odontologia, Campos dos Goytacazes, 2005.
- 15 Garib DG, Henriques JFC, Janson G. Avaliação cefalométrica longitudinal das alterações produzidas pela expansão rápida da maxila. *Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2001;6(5):17-30.
- 16 Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Coelho RA. Avaliação da expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada: relato de um caso. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2005;10(4):34-46.
- 17 Garib DG, Jr RR, Raymundo MV, Raymundo D V, 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):139-56.
- 18 Graber TM. *Orthodontics: principles and practice*. W. B. Saunders. Philadelphia: 3rd. ed. 1972.
- 19 Hanson ML, Bernard LW, Case JL. Tongue-thrust in preschool children. Part II: dental occlusion patterns. *Am J Orthod*. 1970;57(1): 15-22.
- 20 Highley LB. Crossbite: mandibular malposition. *J Dent Child*. 1968;35(3):221-3.
- 21 Ibiapina DJ. Avaliação das alterações transversais dos arcos dentários superiores e da espessura da tábua óssea em pacientes tratados com braquetes autoligáveis e convencionais. Londrina: Universidade Norte do Paraná; 2011.

- 22 Kuting G, Hawes RR. Posterior cross-bites in the deciduos and mixed dentitions. *Am J Orthod.* 1969;56(5):491-504.
- 23 Klami O, Horowitz SL. An analysis of the relationship between posterior dental cross-bite and vertical palatal asymmetry. *Am J Orthod.* 1979;76(1):51-8.
- 24 Krebs A. Expansion of the midpalatal suture, studied by means of metallic implants. *Acta Odontol Scand.* 1959;17(4):491-501.
- 25 Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:16e11-14.
- 26 Leighton BC. The early development of crossbites. *Dent Pract.* 1966;17(4):145-52.
- 27 Marcel TJ. Three-dimensional on-screen virtual models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(6):666-8.
- 28 McDonald RE, Avery DR. Diagnóstico e correção de pequenas irregularidades na dentição em desenvolvimento. *Odontopediatria.* 4. Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- 29 Moyers RE. Classificação e terminologia da má-oclusão. *Ortodontia.* 4. Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- 30 Oliveira DD, Ruelas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. *Rev Dental Press Ortodon Ortop. Facial* 2007;12(1):84-93.
- 31 Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am J Orthod dentofacial Orthop.* 1977;72:42.
- 32 Peters CF, Gavazzi JCC, Oliveira SF. Estudo da prevalência de mordidas cruzadas na dentadura decídua. Relação com hábitos de sucção. *Rev Paul Odontol.* 1986; 8(2): 38-43.
- 33 Podesser B, Williams S, Crismani AG, Bantleon HP. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. *Eur J Orthod.* 2007;29(1):37-44.

- 34 Proffit WR, Jr HWF, Sarver DM. Diagnóstico ortodôntico: desenvolvimento de uma lista de problemas. Ortodontia contemporânea. São Paulo: Editora Pancast, 1991.
- 35 Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod.* 2004;74(3):298-303.
- 36 Rheude B, Sadowsky PL, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod.* 2005;75(3):303.
- 37 Santos-Pinto A, Rossi TC, Gandini Jr LG, Barreto GM. Avaliação da inclinação dentoalveolar e dimensões do arco superior em mordidas cruzadas posteriores tratadas com aparelho expansor removível e fixo. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006;11(4):91-103-4.
- 38 Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(1):101-5.
- 39 Silva MAD. Estimativa da estatura final utilizando o método matemático desenvolvido por Carrea [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
- 40 da Silva Filho OG da, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência da oclusão normal e má-oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1980;78:421.
- 41 da Silva Filho OG, Boas MC, Capelloza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100(2):171-9.
- 42 da Silva Filho OG, Montes LAP, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentitions evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):268-75.
- 43 da Silva Filho OG da, Silva PRB e, Rego MVNN do, Capelloza Filho L. Epidemiologia da má oclusão na dentadura decídua. *Ortodontia.* 2002;25(1):22.
- 44 Ranta R. Treatment of unilateral posterior crossbite: comparison of the quad-helix and removable plate. *J Dent Child.* 1988;55(2):102.
- 45 Watanabe-Kanno GA, Abrão J, Miasiro Junior H, Sánchez-Ayala A, Lagravère MO. Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Cécile3 digital models. *Braz Oral Res.* 2009;23(3):288-95.

- 46 Weissheimer A. Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo haas e hyrax, em tomografia computadorizada cone beam [tese]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.
- 47 Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970;58(1):41-66.
- 48 Wood A. Anterior and posterior crossbites. *J Dent Child.* 1962;29:280-6.
- 49 Zilberman O, Huggare JV, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73(3):301-6.

6 Anexo

Normas de submissão da revista Orthodontic Science and Practice.

Disponível em: <http://www.editoraplena.com.br/orthoscience/normas-de-publicacao>