**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS**

RITA DE CÁSSIA MOURA CARVALHO LAURIS

**Avaliação dos efeitos dento-esqueléticos da expansão rápida diferencial da
maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral**

**BAURU
2013**

RITA DE CÁSSIA MOURA CARVALHO LAURIS

Avaliação dos efeitos dentoesceléticos da expansão rápida diferencial da maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas
Orientadora: Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carreira

BAURU
2013

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

Rua Silvio Marchione, 3-20

Caixa Postal: 1501

17012-900 - Bauru – SP – Brasil

Telefone: (14) 3235-8000

Prof. Dr. João Grandino Rodas – Reitor da USP

Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini – Superintendente do HRAC-USP

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese.

Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris

Bauru, ____ de _____ de 2013.

Lauris, Rita de Cássia Moura Carvalho

L375a Avaliação dos efeitos dentoalveolares da expansão rápida diferencial da maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral / Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris. Bauru, 2013.

111p.; il.; 30cm.

Tese (Doutorado – Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas) – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carreira

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Modelos dentários. 3. Técnica de expansão palatina. 4. Fenda labial. 5. Fissura palatina.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição _____

Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carreira

Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

Data de depósito da Tese junto à SPG: ____/____/____

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho
com todo amor e gratidão*

*aos meus queridos pais Aurora e Elon (in memoriam)
por todo incentivo, apoio, amor e confiança,
ter vocês sempre fez o caminho ficar mais fácil.*

*aos meus amados José Roberto,
Natália e Gabriel
“...seus olhos, meu clarão, me guiam na escuridão,
seus pés me abrem o caminho, eu sigo e nunca me sinto só...”*

obrigada pela felicidade completa.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À Profa. Dra. Daniela Garib
minha querida e admirável orientadora,*

*pela confiança em dividir comigo um projeto tão especial,
pela amizade, oportunidade, serenidade e incentivo
seu exemplo é sempre inspirador.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua bondade infinita em todos os momentos da minha vida.

Ao meu querido esposo José Roberto Lauris, pela primorosa análise estatística e suporte em toda execução do trabalho. Como sou grata por contar com sua presença e dos nossos filhos nos meus dias!

A toda minha família representada pelos meus caros irmãos Fabiana, Luiz Cláudio e Luiz Eduardo, meus cunhados José Antônio, Débora, e Sarah e meus sobrinhos Beatriz, Luiz Gustavo, Guilherme, Vinícius, Carolina e Juliana, pela cumplicidade e amparo apesar da distância.

A toda Família Pereira Lauris, também minha, representados pela Márcia, Omar, Paulo, Gislaine, Victória, Ilton, Camila, Aquiles, Pedro, Ana Luisa e João, obrigada por me acolher como um dos seus e nos dedicar tanto carinho.

Aos meus queridos amigos de Bauru, os quais seria impossível citá-los todos, pelo companheirismo, pela amizade marcante, vocês são uma extensão da minha família.

Aos Professores José Alberto de Souza Freitas, Leopoldino Capelozza Filho, Omar Gabriel da Silva Filho, Arlete de Oliveira Cavassan, Terumi Okada Ozawa, Araci Malagodi de Almeida, Sílvia Maria Graziadei, Reinaldo Mazzottini, e todos os professores do Centrinho que cumprem a nobre missão de reabilitar as malformações, obrigada por tantos ensinamentos e companheirismo. Cada um de vocês me marcou de uma forma especial. Agradeço a Deus por todos meus mestres e, acima de tudo, amigos.

Aos colegas do setor de Ortodontia do Centrinho e dos Cursos da Profis além dos acima citados: Tulio, Gleisieli, Tiago, Aiello, Adriano, Rogério, Flávio, Celeste, Priscila, Vanessa, Maurício, José Antonio e Guilherme, trabalhar com vocês é uma honra. Obrigada pelo apoio sempre incondicional, destacando Araci Malagodi Almeida, chefe do Setor de Ortodontia e Terumi Okada Ozawa, diretora da Divisão Odontológica.

Aos técnicos do laboratório de Ortodontia: Vagner, Lourival, Vanessa, Sidnei, Priscila, Eliana e Pedro, sem vocês esse trabalho não seria realizado.

Agradecimento especial ao Lourival de Castro Garcia e Vagner Pereira, pela criteriosa criação e execução dos aparelhos testados neste estudo.

À FAPESP (processo 2009/17622-9), pelo apoio financeiro.

Aos avaliadores do trabalho na qualificação e banca, Dr. Leopoldino Capellozza Filho, Dr. Adilson Luiz Ramos, Dra. Gisele da Silva Dalben, Dra. Lucia Cevitanes, Dra. Ana Cláudia Castro Ferreira Conti, Dra. Terumi Okada Ozawa, Dr. Tulio Silva Lara, Dra. Beatriz Costa e Dr. Guilherme Janson, suas sugestões são muito valiosas para mim, obrigada pela consideração.

Às auxiliares do Setor de Ortodontia: Suzana, Solange, Leila, Denise, Rosângela, Sônia, Celina e Vilma do arquivo de modelos, pelo suporte, bom humor e disposição, tornando o nosso trabalho tão agradável.

A todos meus alunos, representados pelos residentes do Setor de Ortodontia, turmas atuais de Corretiva e Preventiva, Adriano Brust (in memoriam), Lia, Camila, Raquel, Daniel, Mayara, Renata, Sônia, Gustavo, Franciele, Thamara, Nara, Thaís, Ana Flávia, Ana Gláucia, Fernanda, Milena e Vivian pelo apoio, colaboração, amizade e compreensão, em especial a Amanda Ohashi, Camila Massaro, Louise Resti, Daniela Somensi e Larissa Bressane pelo auxílio na metodologia.

Agradecimento muito especial à Marília Yatabe, pela ajuda fundamental na metodologia das tomografias.

Aos Setores de Pós-Graduação, Superintendência, CPD, Cultura e Extensão e Comunicação, e participantes da Telessaúde, Dra. Regina, Daniela, João Henrique, Rose, Márcia, Rinaldo, Ana Lúcia, Marisa, Jeniffer, Andréia, Rogério, Zezé, Marilda, Jane, Roberta, Lucas, Camila, Thiago, Lucy, Saulo, Fernando, Ana Lúcia, e demais funcionários pelo constante suporte, apoio e tolerância.

Às equipes da Central de Agendamento e Arquivo de Prontuários representados pela Elisa, Nica, Cláudia e Juliana pelo apoio na coleta de amostra.

Ao Setor de Radiologia, representado pela Isabel, Carlos, Bruna e Otávio, pelo suporte na metodologia do trabalho.

À Profa. Dra. Lucia Cevidanes, pela receptividade e generosidade em dividir seus brilhantes conhecimentos em sobreposição tridimensional que tanto enriqueceram esse trabalho.

Ao Bruno Gribel, pelo valioso auxílio na metodologia dos modelos digitais.

A equipe da UEP, representados pela Rose, Denise e Ana Regina pela disposição, prontidão e competência.

Aos professores e funcionários do Departamento de Ortodontia da FOB-USP pela cordialidade e apoio com que sempre me receberam, destacando Daniel Bonne pelo auxílio com a metodologia do trabalho.

Aos amigos e colegas de Pós-Graduação, representados pela Araci, pela cumplicidade e amizade a toda hora, conte comigo para sempre.

Aos profissionais e colegas do Setor Odontológico, todos vocês são especiais, obrigada pela amizade.

À Ana Amélia e Marcus, pela formatação, impressão, prontidão e gentileza.

Aos companheiros de clínica Nildinha, Sérgio, Sílvia, Arthur, Sueli, Guilherme e Luciane, além das competentes e maravilhosas Cássia, Carol, Rosenei e Vaneide, a convivência com vocês enriquece o dia-a-dia, obrigada pelo apoio e amizade.

Aos funcionários da Profis e Pós-Orto, pelo apoio, amizade e agradável convívio.

Ao Fabrício, pela disposição e bela arte.

Aos pacientes e pais, vocês são a razão das nossas pesquisas, obrigada pela prontidão em participar do estudo.

Ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, querido Centrinho, representado pela Dra. Regina Amantini, e todos os setores e funcionários, obrigada por terem me recebido.

A todos que colaboraram indiretamente para a conclusão desse trabalho e que por ventura não foram relacionados.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

Lauris RCMC. Avaliação dos efeitos dento-esqueléticos da expansão rápida diferencial da maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Objetivo: O objetivo deste trabalho consistiu em testar e avaliar os efeitos da expansão rápida diferencial da maxila (ERD), em pacientes com fissuras labiopalatinas. **Material e Métodos:** A amostra do estudo foi composta por 20 pacientes com fissuras labiopalatinas completas e bilaterais e atresia do arco dentário superior. A expansão rápida da maxila foi realizada na dentadura mista, por meio de um aparelho com abertura diferencial, desenhado especialmente para pacientes com fissuras. Foram adquiridos o exame de tomografia computadorizada cone-beam (i-Cat, Hartsfield, PA, EUA) e modelos de gesso convencionais imediatamente antes e 6 meses após a expansão, na ocasião da remoção do aparelho. Nas imagens de tomografia computadorizada, as mensurações foram realizadas por meio do *Software Nemoscan* (Nemotec, Madri, Espanha). Após a digitalização dos modelos de gesso do arco superior utilizando-se o *scanner 3Shape R700 3D* (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca), foram realizadas as mensurações. As alterações interfases foram avaliadas por meio do teste “t” pareado ($p < 0,05$). **Resultados:** por meio da tomografia computadorizada cone-beam observou-se efeito ortopédico da ERD com aumento da maioria das dimensões transversas da base maxilar. A amplitude da fissura palatina aumentou após a expansão. A inclinação dentária foi pequena. Observou-se uma suave redução na espessura da tábua óssea e crista óssea vestibular nos molares de ancoragem. Os modelos dentários digitais mostraram aumento de todas as dimensões transversais do arco dentário. O comprimento do arco diminuiu discretamente assim como a profundidade do palato. O perímetro total do arco aumentou significativamente. **Conclusão:** O expansor com abertura diferencial produziu efeitos ortopédicos e dentários semelhantes aos expansores convencionais, com uma tendência a um maior aumento da dimensão transversal anterior em comparação com a dimensão transversal posterior. Este expansor pode ser utilizado em pacientes com fissuras, evitando a expansão posterior excessiva e reduzindo o tempo de tratamento ortodôntico antes do procedimento de enxerto ósseo alveolar.

Palavras-Chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico. Modelos dentários. Técnica de expansão palatina. Fenda labial. Fissura palatina.

ABSTRACT

Lauris RCMC. Evaluation of dental and orthopedics effects of differential rapid maxilla expansion in patients with bilateral complete cleft lip and palate [thesis]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Purpose: The objective of this study was testing and evaluating the effects of differential rapid maxilla expansion in patients with cleft lip and palate. **Methodology:** The study sample was composed by 20 patients with complete bilateral cleft lip and palate and maxillary dental arch constriction. Rapid maxillary expansion was performed in the mixed dentition, using a differential expansion appliance specially designed for patients with cleft. Cone-beam Computed Tomography scans (i-Cat, Hartsfield, PA, USA) and conventional dental casts were performed before expansion and 6 months after the expansion, when the appliance was removed. In the CBCT images, the measurements were obtained using Nemotec software (Nemotec, Madrid, Spain). After digitalization of the maxillary dental casts using the 3Shape R700 3D scanner (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark), the variables were measured. Paired “t” tests were used for evaluating the interphase changes ($p < 0.05$). **Results:** CBCT showed orthopedic effect of ERD with an increase in most maxillary bone transversal dimensions. Palatal cleft width was increased. Tooth inclination change was small. There was a slight reduction in the buccal bone plate thickness and bone crest in the molar anchorage. The digital dental models showed an increase in all transverse dimensions. The arch length decreased slightly as well as the palatal depth. The total perimeter of the arch showed a significant increase. **Conclusion:** The expander with differential opening seems to produce similar orthopedic and dental effects to conventional expanders, with a tendency for a higher increase in the anterior transverse dimension compared to the posterior transverse dimension. This expander can be used in patients with cleft avoiding excessive overcorrection of molar width and reducing orthodontic treatment length before alveolar bone grafting procedure.

Keywords: Cone-beam computed tomography. Dental models. Palatal expansion technique. Cleft lip. Cleft palate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Aparelho de expansão maxilar diferencial: a presença de dois parafusos permite a realização de quantidades de expansão distintas na região anterior e posterior do arco dentário	48
Figura 2 -	Corte axial utilizado para obtenção da reconstrução coronal 6 passando pelo centro da raiz palatina do primeiro molar do lado direito.....	50
Figura 3 -	Corte axial utilizado para obtenção da reconstrução coronal 4, distante 15mm do primeiro molar do lado direito em direção mesial.....	50
Figura 4 -	Inclinação dos dentes posteriores.....	51
Figura 5 -	Dimensões transversais externas da maxila medidas na reconstrução coronal 6.....	52
Figura 6 -	Dimensão transversal externa da maxila medida na reconstrução 4.....	52
Figura 7 -	Dimensões transversais internas da maxila medidas na reconstrução 6	53
Figura 8 -	Dimensões transversais internas da maxila medidas na reconstrução 4	54
Figura 9 -	Comprimento do arco dentário e amplitude das fissuras alveolares direita e esquerda.....	55
Figura 10 -	Espessura das tábuas ósseas vestibulares e linguais dos primeiros molares permanentes	56
Figura 11 -	Nível da crista óssea alveolar vestibular do primeiro molar permanente direito (<i>NCOV 16</i>)	56
Figura 12 -	Nível da crista óssea alveolar vestibular do primeiro molar permanente esquerdo (<i>NCOV 26</i>)	57
Figura 13 -	Pontos e Grandezas Lineares A26-A23, A11-A23, A13-A11 e A16-A13, que somadas determinam o Perímetro total do arco	59
Figura 14 -	Pontos e Grandezas Lineares C3-3(C13-23), C4-4 (C14-24), C5-5 (C15-25) que representam as Distâncias intercaninos e interpremolars ou molares decíduos (1 ^{os} e 2 ^{os}) na cervical palatina	60

Figura 15 -	Pontos e Grandezas Lineares D3-3 (D13-23), D4-4 (D14-24), D5-5 (D15-25) e D16-26 que representam as Distâncias intercaninos, interpremolaes ou molares decíduos (1 ^{os} e 2 ^{os}) na ponta de cúspide, e intermolaes permanentes (1 ^{os}) na fossa oclusal	60
Figura 16 -	Pontos e Grandezas Lineares M16-26 e C16-26 que representam as Distâncias intermolaes permanentes (1 ^{os}) na cervical mesial e cervical palatina	61
Figura 17 -	Comprimento do arco, ou seja, a distância do ponto 11.21 até a linha M16-M26.....	61
Figura 18 -	Profundidade do palato, medida da linha prolongamento da intersecção entre as linhas representantes da largura (M16-M26) e comprimento do arco (11.21) até a região mais profunda do palato	62
Figura 19 -	Paciente L.C. - Fotografias intrabucais frontais superiores pré e pós-expansão utilizando o expansor maxilar diferencial	72
Figura 20 -	Paciente L.C. - Fotografias oclusais superiores pré e pós-expansão utilizando o expansor maxilar diferencial	72
Figura 21 -	Paciente L.C. – imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada <i>cone-beam</i> pré e pós-expansão. Mensurações da largura da cavidade nasal e largura da maxila ao nível das bordas da fissura.....	72
Figura 22 -	Paciente L.C. – imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada <i>cone-beam</i> pré e pós-expansão. Mensuração da inclinação dos dentes posteriores	72
Figura 23 -	Paciente L.C. – Modelos dentários digitais superiores pré e pós-expansão...	73
Figura 24 -	Paciente L.C. – Segmentações ósseas pré e pós-expansão.....	73
Figura 25 -	Paciente L.C. – Sobreposição tridimensional da base do crânio. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.....	73
Figura 26 -	Paciente L.C. – Sobreposições tridimensionais da maxila. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.....	74

Figura 27 -	Paciente L.C. – Sobreposição tridimensional dos dentes superiores. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão	74
Figura 28 -	Paciente L.C. – Sobreposições tridimensionais dos molares (vista oclusal e vista apical). Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Idade dos pacientes	47
Tabela 2 -	Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual nas medidas obtidas nas tomografias computadorizadas <i>cone-beam</i>	67
Tabela 3 -	Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual nas medidas obtidas nos modelos dentários digitais	68
Tabela 4 -	Medidas obtidas nas tomografias computadorizadas <i>cone-beam</i>	69
Tabela 5 -	Medidas obtidas nos modelos dentários digitais.....	70
Tabela 6 -	Comparação entre as variações (T2-T1) ocorridas nas regiões posterior (D16-26 e C16-26) x anterior (D3-3 e C3-3).....	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	31
2.1	FORMA DO ARCO DENTÁRIO SUPERIOR EM INDIVÍDUOS COM FISSURAS	33
2.2	EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA	34
2.3	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA <i>CONE-BEAM</i>	35
2.4	MODELOS DIGITAIS TRIDIMENSIONAIS	37
2.5	REPERCUSSÕES PERIODONTAIS DO MOVIMENTO DENTÁRIO VESTIBULOLINGUAL	38
3	OBJETIVOS	41
3.1	OBJETIVO GERAL.....	43
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4	MATERIAL E MÉTODO	45
4.1	MATERIAL	47
4.2	MÉTODOS.....	49
4.2.1	O exame de tomografia computadorizada <i>cone-beam</i>	49
4.2.2	Mensuração das imagens da tomografia computadorizada <i>cone-beam</i>	49
4.2.2.1	Grandeza angular.....	50
4.2.2.2	Grandezas lineares	51
4.2.3	Escaneamento e mensuração dos modelos dentários digitais.....	57
4.2.4	Método estatístico	62
4.2.4.1	Avaliação do erro de medição.....	62
4.2.4.2	Análise estatística	63
5	RESULTADOS	65
5.1	ERRO DE MEDIÇÃO	67
5.2	RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA <i>CONE-BEAM</i>	68
5.3	RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DOS MODELOS DIGITAIS	69
6	DISCUSSÃO	75
6.1	EFEITOS ORTOPÉDICOS DA ERD	77
6.2	IMPACTO DA ERD SOBRE O OSSO ALVEOLAR.....	79

6.3	ALTERAÇÕES SUSCITADAS NOS MODELOS DIGITAIS	80
6.4	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS	81
7	CONCLUSÕES	85
8	REFERÊNCIAS	89
	APÊNDICE	103
	ANEXOS	107

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O processo de reabilitação das fissuras labiopalatinas demanda o envolvimento de uma equipe interdisciplinar com profissionais de diversas áreas da saúde. Inicia-se com as cirurgias plásticas primárias, queiloplastia e palatoplastia, realizadas nos primeiros meses e nos primeiros anos de vida, respectivamente (Trindade e Silva Filho 2007). Estas cirurgias imprimem mudanças na configuração facial ao longo do crescimento (Semb 1991a, 1991b Capelozza Filho e Silva Filho 1992 e Silva Filho et al 2001). Ao mesmo tempo em que restabelecem a estética e a função, ocasionam significantes restrições no crescimento maxilar da criança em desenvolvimento, principalmente nas fissuras completas que envolvem lábio, rebordo alveolar e palato. Como resultado, comumente observa-se deficiência maxilar sagital e transversal, com repercussões negativas na oclusão e na estética facial (Semb 1991a, 1991b, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Heidbuchel et al 1998 e Silva Filho et al 1998a, 1998b). Gaggl, Schultes e Kärcher (1999) avaliaram a estética e os resultados funcionais do tratamento cirúrgico e ortodôntico de pacientes com fissura labiopalatina completa bilateral por meio de radiografias cefalométricas e modelos de gesso. Concluíram que, dado o prejuízo no crescimento da face média desses indivíduos, os melhores resultados só podem ser obtidos pela cirurgia ortognática.

Diversas variáveis podem influenciar o resultado final da reabilitação. Procedimentos como o emprego da ortopedia precoce ou o retardo do fechamento do palato duro parecem não propiciar resultados vantajosos a longo prazo. Porém, é sabido que grande parte dos indivíduos com fissuras labiopalatinas completas bilaterais operados na infância apresentam complexas más oclusões e necessidade premente em receber tratamento ortodôntico, e o ideal é que não seja necessária a finalização com cirurgia ortognática (Bartzela et al 2010).

A intervenção ortodôntica comumente inicia-se na dentadura mista, entre 8-9 anos de idade, com a preparação do arco dentário superior para o procedimento de enxerto ósseo alveolar secundário (Freitas et al 2012). O arco dentário superior dos indivíduos com fissura labiopalatina completa bilateral comumente apresenta-se atrésico, com uma deficiência transversal de magnitude crescente da região dos molares para a região dos caninos. Para correção desta atresia faz-se necessário o uso de aparelhos expansores maxilares ortopédicos.

A expansão rápida da maxila (ERM) consiste em um procedimento ortopédico que visa corrigir a atresia do arco dentário superior por meio da separação transversal das

hemimaxilas. Especialmente nos pacientes que apresentam fissuras labiopalatinas, a ERM é rotineiramente empregada na fase tardia da dentadura mista para normalizar as dimensões transversais do arco dentário superior, compatibilizando-o com o arco inferior. A separação dos segmentos maxilares aumenta a amplitude da fissura alveolar, preparando o leito para receber o enxerto ósseo secundário previamente à irrupção dos caninos superiores permanentes. Por esta razão, a ERM representa um procedimento requerido na maioria dos indivíduos com fissuras labiopalatinas completas, como parte do processo reabilitador. Atualmente, os aparelhos para expansão rápida da maxila disponíveis no arsenal ortodôntico realizam uma expansão convencional ou em leque. A expansão convencional produz aumentos transversais semelhantes na região anterior e posterior do arco dentário. Por outro lado, o expansor com abertura em leque promove aumento transversal somente na região anterior do arco dentário. Ao analisar a forma do arco dentário do indivíduo com fissuras labiopalatinas, vislumbra-se que tanto a distância intermolares como intercaninos apresentam-se reduzidas, porém a magnitude da atresia mostra-se maior na região anterior (Harding e Mazaheri 1972, McCance et al 1990, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Heidbuchel e Kuijpers-Jagtman 1997, Heidbuchel et al 1998 e Silva Filho et al 1998a). A grande sobre-expansão da distância intermolares promovida pela expansão convencional na tentativa de corrigir a atresia na região de caninos não é desejável, pois pode ocasionar repercussões negativas no periodonto por vestibular, como deiscências ósseas e recessões gengivais em longo prazo. Além disso, desajustam a relação transversal interarcos na região posterior. No entanto, a expansão produzida pelo expansor com abertura em leque, por ser limitada à região anterior, não contempla a atresia posterior. Desta forma, é comum a necessidade de realização de dois procedimentos de expansão para esses pacientes, sendo um com expansor convencional e outro com expansor com abertura em leque.

A necessidade de expansão diferencial em pacientes com fissura labiopalatina pode ser conferida observando-se relatos na literatura desde a década de 60. Matthews e Grossmann (1964) e Matthews (1975) apresentaram expansores maxilares com cobertura acrílica oclusal que incluíam mais de um parafuso, dependendo do tipo de fissura. Para fissuras unilaterais preconizavam 2 parafusos e para bilaterais 3 parafusos, sendo o terceiro para movimentar a pré-maxila. Para a expansão lenta e dentoalveolar da maxila em indivíduos com fissura labiopalatina, Aizenbud et al (2012) indicaram a utilização de um aparelho quadrihélice reverso com as bandas adaptadas aos caninos ou primeiros molares decíduos e um desenho de arco em W reverso com 4 helicóides, enfatizando maior efeito expansivo na

região anterior. Ribeiro et al (2011) descreveram a possibilidade do reaproveitamento imediato da ação expansora substituindo o parafuso expensor convencional por outro em leque sem remover a estrutura do aparelho da boca, em um paciente com fissura labiopalatina completa bilateral, obtendo assim o efeito expansivo diferencial na região posterior e anterior.

Portanto, o procedimento de expansão maxilar ideal para o paciente com fissura labiopalatina deve produzir quantidades de expansão distintas nas regiões anterior e posterior do arco dentário, com maior ampliação transversal da distância intercaninos comparada à distância intermolares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FORMA DO ARCO DENTÁRIO SUPERIOR EM PACIENTES COM FISSURAS

Pacientes com fissuras labiopalatinas completas de lábio e palato comumente demonstram atresias significantes do arco dentário superior (Pruzansky e Aduss 1964, Stöckli 1971, Harding e Mazaheri 1972, Wada e Miyazaki 1975, Wada e Miyazaki 1976, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992 e Mazaheri et al 1993). Tal deficiência transversal pode ser atribuída à ausência da sutura palatina, assim como ao efeito restritivo das cirurgias plásticas reparadoras realizadas na primeira infância, a queiloplastia e a palatoplastia (Silva Filho, Ramos e Abdo 1992 e Silva Filho et al 2001).

A maxila do paciente com fissura completa de lábio e palato apresenta dimensões aumentadas ao nascimento. No entanto, logo após as cirurgias reparadoras, as dimensões transversais sofrem reduções graduais até a dentadura mista, com a aproximação dos segmentos maxilares ou processos palatinos (Pruzansky e Aduss 1964, Stöckli 1971, Harding e Mazaheri 1972, Wada e Miyazaki 1975, Wada e Miyazaki 1976, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992 e Heidbuchel e Kuijpers-Jagtman 1997). A restrição no desenvolvimento transversal ocorre em toda extensão do arco dentário superior, porém é mais acentuado na região anterior (Harding e Mazaheri 1972, McCance et al 1990, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Heidbuchel e Kuijpers-Jagtman 1997, Heidbuchel et al 1998 e Silva Filho et al 1998b). Deste modo, a distância intercaninos sofre maiores reduções transversais que a distância intermolares. A diferença no grau de atresia anterior e posterior mostra-se ainda mais relevante na fissura completa bilateral (Heidbuchel e Kuijpers-Jagtman 1997).

Estudos sobre a forma do arco dentário em pacientes com fissuras completas de lábio e palato demonstraram que os segmentos maxilares deslocam-se medialmente e ainda mostram um giro com o fulcro localizado aproximadamente na região da tuberosidade maxilar, de modo que a extremidade anterior dos segmentos maxilares desenha um maior deslocamento medial (Harding e Mazaheri 1972, McCance et al 1990, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Heidbuchel e Kuijpers-Jagtman 1997, Heidbuchel et al 1998 e Silva Filho et al 1998a).

A atresia maxilar apresenta repercussões morfológicas, estéticas e funcionais negativas. O diagnóstico da atresia maxilar deve contemplar a morfologia isolada do arco

dentário superior, ou seja, um arco de contorno triangular, associado à correta posição dos dentes posteriores, exige aumento das suas dimensões transversais com expansão ortopédica, independente da presença ou não de mordida cruzada posterior. No entanto, a deficiência transversal do arco dentário superior pode definir a mordida cruzada posterior, a deficiência de espaço para o alinhamento dos dentes superiores, assim como um corredor bucal mais amplo e menos estético no sorriso. Além disso, a atresia do arco dentário superior representa uma limitação morfológica para a adequada postura e função da língua durante a fala e deglutição (Capelozza Filho e Silva Filho 1997a).

2.2 EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

O protocolo de reabilitação do paciente com fissura labiopalatina com envolvimento do rebordo alveolar prevê uma expansão do arco dentário superior previamente ao procedimento de enxerto ósseo alveolar secundário, durante a fase tardia da dentadura mista (Trindade e Silva Filho 2007). A expansão rápida da maxila consiste em um procedimento ortopédico com vistas a corrigir a atresia do arco dentário superior e a mordida cruzada posterior (Haas 1961, Haas 1965, Wertz 1970, Wertz e Dreskin 1977 e Garib et al 2005), alinhando os segmentos maxilares para receber o enxerto ósseo na região alveolar (Trindade e Silva Filho 2007). Com esta finalidade, utilizam-se aparelhos fixos dentomucossuportados (expansor tipo Haas) ou dentossuportados (expansor Hyrax), com parafusos expansores (Garib et al 2005 e Garib et al 2006).

A expansão rápida da maxila no paciente com fissura labiopalatina apresenta um efeito semelhante ao constatado em pacientes sem fissura, com separação transversal das hemimaxilas em forma de triângulo, tanto nos planos horizontal quanto vertical (Capelozza Filho, Almeida e Ursi 1994 e Pan et al 2007). O efeito expansivo do procedimento de ERM mostra-se decrescente em direção superior (Garib et al 2005). O arco dentário demonstra os maiores incrementos em largura, muito próximos à quantidade de ativação do parafuso, tanto na região dos caninos como na dos molares. Os menores aumentos transversos da maxila são registrados ao nível do assoalho da cavidade nasal. Nesta região, o efeito ortopédico expressa, em média, 1/3 da abertura do aparelho expansor na fase de dentadura permanente e 1/2 da quantidade de expansão na dentadura mista (Krebs 1964). As alterações em largura ao nível do palato duro e das cristas ósseas alveolares exibem magnitudes intermediárias. Esta

gradação diferencial no efeito da ERM explica-se pela rotação lateral das hemimaxilas, com fulcro localizado próximo à sutura frontomaxilar, somada à ocorrência do efeito ortodôntico, representado pelo movimento vestibular dos dentes posteriores (Garib et al 2005).

Quando se almeja somente a expansão da região anterior do arco dentário, os expansores com abertura em leque ou tipo borboleta podem ser empregados (Cozza, Giancotti e Petrosino 1999 e Doruk et al 2004). O efeito ortopédico do expansor em leque assemelha-se aos expansores convencionais, porém com incrementos menores na região posterior da maxila e na cavidade nasal (Doruk et al 2004). No nível do arco dentário, o aumento da distância inter-caninos apresenta-se significativamente maior que o aumento na distância inter-molares, que mostra incrementos médios inferiores a 2mm (Doruk et al 2004).

2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA *CONE-BEAM*

O advento da tomografia computadorizada *cone-beam* representa o desenvolvimento de um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, especialmente indicado para a região dentomaxilofacial. O desenvolvimento desta nova tecnologia proveu à Odontologia a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC tradicional (Scarfe, Farman e Sukovic 2006 e Scarfe e Farman 2008).

Os primeiros relatos literários sobre a tomografia computadorizada de feixe cônico para uso na Odontologia ocorreram muito recentemente, ao final da década de noventa. O pioneirismo desta nova tecnologia cabe aos italianos Mozzo et al (1998), da Universidade de Verona, que apresentaram os resultados preliminares de um “novo aparelho de TC volumétrica para imagens odontológicas baseado na técnica do feixe em forma de cone (*cone-beam technique*)”, batizado como NewTom-9000 (Mozzo et al 1998). Reportaram alta acurácia das imagens assim como uma dose de radiação equivalente a 1/6 da liberada pela TC tradicional. Previamente, a técnica do feixe cônico já era utilizada para propósitos distintos: radioterapia, imaginologia vascular e microtomografia de pequenos espécimes com aplicabilidade biomédica ou industrial.

O aparelho de CT 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 (Garib et al 2007). Ao término do exame, essa sequência de imagens bases (*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 (Garib et al 2007). 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 (Scarfe, Farman e Sukovic 2006).

Os programas de TC *cone-beam*, igualmente à TC tradicional, permitem a reconstrução multiplanar do volume escaneado, ou seja, a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais e parassagitais, assim como a reconstrução em 3D (Garib et al 2007). 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 (Maki et al 2003 e Scarfe, Farman e Sukovic 2006). Sobre todas essas imagens, o *software* ainda permite a realização de mensurações digitais lineares e angulares, assim como colorir estruturas anatômicas de interesse.

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 (Farman e Scarfe 2006). Cada lado do *voxel* apresenta dimensão submilimétrica (menor que 1mm, geralmente de 0,119 a 0,4mm) e portanto, a imagem de TC apresenta muito boa resolução (Farman e Scarfe 2006). Por esta razão, os estudos na área de validação da TC volumétrica para análises qualitativas e quantitativas mostraram uma alta acurácia da imagem (Kobayashi et al 2004, Cevidanes et al 2005, Hilgers et al 2005, Marmulla et al 2005, Misch, Yi e Sarment 2006, Moshiri et al 2007 e Stratemann et al 2008), além de boa nitidez. A imagem da TC de feixe cônico distingue esmalte, dentina, cavidade pulpar e cortical alveolar (Hashimoto et al 2003). Os artefatos produzidos por restaurações metálicas são bem menos significantes que na TC tradicional (Holberg et al

2005). Recentemente, evidenciou-se que a TC *cone-beam* apresenta qualidade de imagem superior à TC helicoidal para avaliação das estruturas dentomaxilares (Hashimoto et al 2007).

As imagens de tomografia computadorizada *cone-beam* permitem a avaliação detalhada da morfologia facial e do posicionamento dentário, além da visualização das tábuas ósseas vestibular e lingual que não podiam ser diferenciadas em radiografias odontológicas convencionais, devido à sobreposição de imagem. Desta maneira, esse método de diagnóstico por imagem apresenta importantes aplicabilidades em Ortodontia, como exposto a seguir: 1) avaliação do posicionamento tridimensional de dentes retidos, e sua relação com os dentes e estruturas vizinhas (Walker, Enciso e Mah 2005); 2) avaliação do grau de reabsorção radicular de dentes adjacentes a caninos retidos (Ericson e Kurol 2000a, 2000b); 3) visualização das tábuas ósseas vestibular e lingual e sua remodelação após a movimentação dentária (Fuhrmann Bücken e Diedrich 1995, Fuhrmann 1996, Fuhrmann, Bücken e Diedrich 1997, Fuhrmann 2002, Sarikaya et al 2002 e Garib et al 2006); 4) avaliação das dimensões transversas das bases apicais e das dimensões das vias aéreas superiores (Podesser et al 2004 e Garib et al 2005); 5) avaliação da movimentação dentária para região de osso atrésico e rebordo alveolar pouco espesso na direção vestibulolingual (Gündüz et al 2004); 6) avaliação de defeitos e enxerto ósseo na região de fissuras labiopalatinas (Arctander et al 2005, Feichtinger, Mossböck e Kärcher 2006 e Kim, Kim e Baek 2008); 7) análise quantitativa e qualitativa do osso alveolar para colocação de mini-implantes de ancoragem ortodôntica (Gahleitner et al 2004, Lim, Lim e Chun 2008, Chun e Lim 2009 e Monnerat, Restle e Mucha 2009); 8) avaliações e sobreposições cefalométricas e tridimensionais (Chidiac et al 2002, Cevidanes et al 2007 e Kumar et al 2008).

2.4 MODELOS DIGITAIS TRIDIMENSIONAIS

Atualmente, os modelos digitais tridimensionais vêm sendo utilizados para propósitos clínicos e de pesquisa, e o seu uso para análises quantitativas foi validado após evidências da grande acurácia e reprodutibilidade de mensurações (Sohmura et al 2000, Braumann et al 2002, Kusnoto e Evans 2002, Santoro et al 2003, Joffe 2004, Peluso et al 2004, Costalos et al 2005, Mayers et al 2005, Rheude et al 2005, Macchi et al 2006, Asquith, Gillgrass e Mossey 2007, Okunami et al 2007, Terajima et al 2008, Boldt et al 2009, Dalstra e Melsen 2009, Krey, Börngen e Dannhauer 2009, Leifert et al 2009, Thiruvengkatachari et al

2009 e Almeida et al 2011). Tanto a moldagem como os modelos de gesso podem ser escaneados a laser para obtenção dos modelos virtuais. O mercado disponibiliza os *scanners* tridimensionais específicos para obtenção de modelos dentários tridimensionais, de tamanho compacto e com um custo aceitável.

Os *softwares* específicos para modelos digitais disponibilizam a visão dos modelos isoladamente ou articulados sob quaisquer perspectivas (Peluso et al 2004). Realizam mensurações digitais acuradas e precisas da largura e comprimento do arco dentário, do *overjet* e *overbite*, assim como do tamanho dentário (Dalstra e Melsen 2009 e Leifert et al 2009), e simulam os resultados terapêuticos mediante a movimentação dentária (Peluso et al 2004). Ainda permitem mensurar aspectos difíceis de serem avaliados em modelos de gesso convencionais como a altura e a largura do rebordo alveolar, a inclinação vestibulolingual dos dentes individualmente, o comprimento e a inclinação dos processos palatinos, e o volume do palato (Braumann et al 2002 e Krey, Börngen e Dannhauer 2009). Essas características podem ser avaliadas uma vez que os *softwares* permitem cortar os modelos dentários transversalmente no sentido vertical ou horizontal, de modo a obter secções ou fatias. Outra grande vantagem dos modelos digitais consiste na possibilidade de sobreposição das imagens de dois tempos distintos, permitindo a visualização de alterações ocasionadas pelo crescimento ou pela movimentação dentária ou cirúrgica (Thiruvengkatachari et al 2009).

Asquith e McIntyre (2012) afirmaram que os modelos digitais tridimensionais são uma alternativa válida aos modelos de estudo em gesso tradicionais para a avaliação das relações de arcos dentários em pacientes com fissura labiopalatina unilateral.

2.5 REPERCUSSÕES PERIODONTAIS DO MOVIMENTO DENTÁRIO VESTIBULOLINGUAL

Movimentos dentários que tendem a descentralizar os dentes do rebordo alveolar representam os movimentos mais críticos para o desenvolvimento de deiscências ósseas (Fuhrmann 2002). O movimento na direção vestibulolingual apresenta maior risco de transpor os limites do rebordo alveolar, redundando em reabsorção das tábuas ósseas livres. Existe uma correlação patente entre o movimento dentário vestibulolingual e o desenvolvimento de deiscências ósseas. Estudos em animais comprovaram que o deslocamento dentário em direção vestibular, mediante forças leves, aumenta a distância entre a junção cimento-esmalte

e a crista óssea vestibular (Steiner, Pearson e Ainamo 1981, Engelking e Zachrisson 1982, Thilander et al 1983 e Wennström et al 1987). Interessantes estudos conduzidos em maxilares humanos extraídos em uma necrópsia apresentaram conclusões semelhantes (Wehrbein, Fuhrmann e Diedrich 1994, Wehrbein, Fuhrmann e Diedrich 1995 e Wehrbein, Bauer e Diedrich 1996). As alterações redutivas na espessura e nível da tábua óssea vestibular sinalizam a ausência de equivalente aposição óssea compensatória sob o perióstio vestibular, quando os dentes são movimentados nessa direção. O desenvolvimento de deiscências ósseas consequentes ao movimento sagital dos incisivos também foi sugerido por estudos que utilizaram radiografias convencionais e laminografias (Mulie e Hoeve 1976 e Ten Hoeve e Mulie 1976) e por estudos clínicos que constataram o desenvolvimento de recessões gengivais em dentes movimentados natural ou ortodonticamente para vestibular (Artun e Krogstad 1987, Andlin-Sobocki e Bondin 1993, Andlin-Sobocki e Persson 1994 e Artun e Grobéty 2001).

A tomografia computadorizada ampliou ainda mais a visão dos ortodontistas concernente às repercussões da movimentação dentária sobre o osso alveolar vestibular e lingual. Por meio da TC, constatou-se que a expansão, a protrusão e a retração com translação figuram dentre os movimentos com maior risco de ocasionar deiscências ósseas (Fuhrmann 2002). A retração ortodôntica dos incisivos superiores e inferiores ocasiona uma redução na espessura da tábua óssea lingual no terço médio e coronal radicular, assim como deiscências ósseas linguais (Sarikaya et al 2002). A espessura da tábua óssea vestibular mantém-se constante diante da retração dos incisivos, com exceção da região do terço coronal dos incisivos inferiores que pode mostrar uma redução (Sarikaya et al 2002). O tratamento ortodôntico descompensatório pré-cirúrgico em pacientes verticais com padrão esquelético de Classe III pode determinar extensas deiscências ósseas na região da sínfise mandibular (Kim, Park e Kook 2009). Tanto a expansão maxilar rápida (Garib et al 2006 e Rungcharassaeng et al 2007) quanto a expansão lenta (Fuhrmann 2002), na dentadura permanente, podem ocasionar deiscências ósseas vestibulares nos dentes posteriores, principalmente em pacientes com tábua óssea inicialmente delgada. A região dos primeiros pré-molares superiores mostra-se ainda mais crítica quando comparada à região dos primeiros molares, devido às características anatômicas da maxila (Garib et al 2006). Os primeiros pré-molares localizam-se numa área gradativamente mais estreita superiormente. Nesta região, diante de um movimento de corpo para vestibular, a raiz pode transpor o osso alveolar muito mais facilmente (Garib et al 2006). O expansor dentossuportado (Hyrax) ocasiona deiscências mais

extensas que o expansor dentomucossuportado (tipo Haas) (Garib et al 2006). Essas evidências são importantes para nortear o ortodontista a tomar atitudes no intento de prevenir recessões gengivais futuras. Os fatores predisponentes e desencadeantes das recessões gengivais devem ser prevenidos nos casos submetidos à expansão. Inicialmente, deve-se recomendar enxerto gengival em áreas com pequena faixa de mucosa ceratinizada e orientar a higiene dos pacientes para evitar escovação traumática e inflamação gengival (Garib et al 2006).

Durante a última década, a Ortodontia ampliou suas potencialidades de diagnóstico e capacidade de delinear um prognóstico mais realista com a introdução da tomografia computadorizada *cone-beam*. A morfologia do periodonto de sustentação, flagrada nas imagens de tomografia computadorizada, pode alterar metas ortodônticas usuais. Além disso, as repercussões da movimentação dentária no osso alveolar, evidenciadas por meio da tomografia computadorizada, apontam os limites da Ortodontia, definindo os procedimentos que poderiam e que não deveriam ser implementados. Os estudos das repercussões periodontais da expansão rápida da maxila na dentadura mista demonstraram que não há iatrogenias periodontais nesta fase do desenvolvimento oclusal (Ballanti et al 2009 e Menezes 2010). Weissheimer et al (2011) avaliaram a expansão rápida da maxila em pacientes com fissuras sob a ótica da tomografia computadorizada comparando as expansões realizadas com Haas e Hyrax. Observaram que o Hyrax apresentou melhor efeito ortopédico e menor tendência à inclinação vestibular dos primeiros molares permanentes, mas como esse efeito foi menor que 0,5mm de cada lado, não foi clinicamente relevante.

3 OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho consistiu em testar e avaliar os efeitos da expansão rápida diferencial da maxila (ERD) em pacientes com fissuras labiopalatinas completas e bilaterais.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os efeitos ortopédicos e dentários da ERD, bem como suas repercussões no osso alveolar de suporte por meio da tomografia computadorizada *cone-beam*;
- Avaliar os efeitos da ERD nas dimensões do arco dentário superior por meio de modelos dentários digitais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

A amostra deste estudo prospectivo ficou constituída de 20 pacientes, sendo 16 (80%) do sexo masculino e 4 (20%) do sexo feminino, matriculados no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – USP, com fissura labiopalatina completa e bilateral, com as idades conforme a Tabela 1. Os critérios de inclusão considerados foram: 1. Período intertransitório ou início do segundo período transitório da dentadura mista; 2. Histórico de queiloplastia e palatoplastia na primeira infância; 3. Presença de atresia maxilar e necessidade de expansão maxilar previamente ao procedimento de enxerto ósseo alveolar secundário; 4. Ausência de histórico de doença periodontal; 5. Ausência de intervenção ortodôntica prévia e 6. Ausência de Síndromes.

Tabela 1 - Idade dos pacientes.

Idade	Média	dp	mín.	máx.
Idade inicial	9a 1m	1a 3m	8a 0m	12a 0m
Idade final	10a 0m	1a 3m	8a 7m	12a 8m

O procedimento de expansão rápida da maxila foi realizado por meio de aparelhos de expansão maxilar diferencial (Figura 1) (Patente depositada pela Agência USP de Inovação em 25/03/2011. Protocolo: 018110010801), para a correção da atresia maxilar na fase de tratamento ortodôntico pré-enxerto ósseo alveolar, ou seja, na fase de dentadura mista. A estrutura do aparelho era constituída por bandas nos primeiros molares permanentes ou segundos molares decíduos; grampos circunferenciais em fio de espessura de 1,0mm colados aos caninos decíduos; dois parafusos expansores tipo rosca sem fim de comprimento de 10mm, um na região anterior e outro na região posterior; barras de conexão em fio de espessura de 1,5mm e barra estabilizadora em fio de espessura de 1,2mm. Esses aparelhos foram confeccionados pelos técnicos do laboratório de Ortodontia do HRAC-USP. O parafuso foi ativado com o protocolo de 1volta por dia (aproximadamente 0,8mm/dia), tanto na região anterior quanto na região posterior, até a obtenção de uma expansão maxilar com

sobrecorreção na região dos molares, ou seja, cúspides palatinas dos molares superiores tocando a vertente triturante das cúspides vestibulares dos molares inferiores. Após esta fase, somente o parafuso anterior foi ativado para promover uma expansão em leque e adequação da distância intercaninos. Inicialmente foi orientado um protocolo de ativação para os pais com 9 dias de ativação, sendo os primeiros 6 dias com ativações nos dois parafusos (2/4 e 2/4 separadamente). Nos 3 últimos dias a orientação era para ativar somente na região anterior (2/4 e 2/4 separadamente). Foi fornecida uma agenda de ativações para os pais confirmarem o protocolo orientado (Apêndice 1). Em seguida era agendada nova consulta com o profissional para verificar a sobreposição correta descrita acima, e as orientações necessárias. Ao final do período de ativação os parafusos foram fixados com resina acrílica para evitar movimentos de recidiva.

Figura 1 - Aparelho de expansão maxilar diferencial: a presença de dois parafusos permite a realização de quantidades de expansão distintas na região anterior e posterior do arco dentário.

Foram adquiridos o exame de tomografia computadorizada *cone-beam* e modelos de gesso imediatamente pré-expansão (T1) assim como 6 meses após a expansão, na ocasião da remoção do aparelho (T2).

4.2 MÉTODOS

4.2.1 O exame de tomografia computadorizada *cone-beam*

O exame de tomografia computadorizado foi realizado no tomógrafo i-CAT[®] (Imaging Sciences, Hartfield PA, USA), com regime de trabalho de 120 kVp, 8mA e tempo de exame de 26,9 segundos. Os pacientes foram posicionados no aparelho padronizando-se a posição da cabeça de modo que o plano de Frankfurt ficasse paralelo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo. Foi selecionado o campo de visão da face (13cm), de modo a englobar toda a mandíbula, maxila e base do crânio. A dimensão do voxel equivaleu a 0,25mm.

É importante mencionar que o exame de tomografia computadorizada de feixe cônico substituiu o conjunto de exames radiográficos, extra e intrabucais, requisitados antes do tratamento ortodôntico e previamente à cirurgia de enxerto ósseo alveolar.

4.2.2 Mensuração das imagens da tomografia computadorizada *cone-beam*

As imagens originais de tomografia computadorizada foram convertidas para o formato DICOM e transportadas para um computador com o programa Nemoscan (Nemotec, Madri, Espanha). Antes da mensuração propriamente dita, a posição da cabeça do paciente foi padronizada respeitando o plano de Frankfurt e o plano orbital perpendiculares ao plano sagital mediano que foi confirmado e ajustado se necessário, no início da avaliação das tomografias, antes das reconstruções axiais e coronais. Os cortes selecionados para a obtenção das medidas foram assim padronizados: espessura: 1,0mm, ww: 4000, wl: 1400, filtro: detalhes, e as imagens arquivadas para documentação foram salvas em formato Jpeg.

Para mensurar as dimensões angulares e transversais da maxila, partindo da imagem axial na altura da trifurcação da raiz do primeiro molar permanente do lado direito, foram utilizadas duas reconstruções coronais, uma na região posterior do arco dentário e outra na região anterior, perpendiculares ao plano sagital mediano. A primeira passava pelo centro da raiz palatina do primeiro molar permanente do lado direito, denominada reconstrução coronal 6 (Figura 2) e a segunda, paralela a essa, distante 15 mm em direção mesial, denominada reconstrução 4 (Figura 3).

Figura 2 - Corte axial utilizado para obtenção da reconstrução coronal 6 passando pelo centro da raiz palatina do primeiro molar do lado direito.

Figura 3 - Corte axial utilizado para obtenção da reconstrução coronal 4, distante 15mm do primeiro molar do lado direito em direção mesial.

As mensurações foram realizadas por uma única pessoa pelo método digital como se descreve a seguir.

4.2.2.1 Grandeza angular

Medida obtida na reconstrução coronal 6

IDP: inclinação dos dentes posteriores: ângulo formado pela intersecção das linhas que ligam as cúspides vestibulares e palatinas dos primeiros molares superiores permanentes do lado direito e esquerdo respectivamente (Figura 4).

Figura 4 - Inclinação dos dentes posteriores.

4.2.2.2 Grandezas lineares

a. Dimensões transversais externas

Para que estas medidas permanecessem perpendiculares ao plano sagital mediano e indicassem fidedignidade, em caso de desnível entre os lados direito e esquerdo, padronizou-se o lado direito como referência.

Medidas obtidas na reconstrução 6

LM x CN6: largura da maxila ao nível do assoalho da cavidade nasal, medida na altura da intersecção entre a cortical da cavidade nasal e a cortical do seio maxilar. Em virtude da proximidade da área da fissura e a constante presença de dentes em irrupção alterando o desenho das corticais de referência, esta medida foi realizada somente na primeira reconstrução coronal 6 correspondente ao centro da raiz palatina do primeiro molar superior do lado direito (Figura 5).

LM x BF 6: largura da maxila ao nível das bordas da fissura, medida entre as corticais externas da maxila, na altura das bordas da fissura (Figura 5).

Figura 5 - Dimensões transversais externas da maxila medidas na reconstrução coronal 6.

Medida obtida na reconstrução 4

LM x BF 4: largura da maxila ao nível das bordas da fissura, medida entre as corticais externas da maxila, na altura das bordas da fissura. (Figura 6).

Figura 6 - Dimensão transversal externa da maxila medida na reconstrução 4.

b. Dimensões transversais internas

Medidas obtidas na reconstrução 6

LCN 6: largura da cavidade nasal, medida na altura da intersecção entre a cortical da cavidade nasal e a cortical do seio maxilar. Em caso de desnível entre

os lados direito e esquerdo, o lado direito foi tomado como referência (Figura 7).

AFP 6: amplitude da fissura palatina. Para obtenção dessa medida foram traçadas duas linhas de referência tangenciando as bordas da fissura dos lados direito e esquerdo, perpendiculares ao plano de Frankfurt. Em caso de desnível entre os lados direito e esquerdo, o lado direito foi tomado como referência (Figura 7).

LICOL6: largura intercristas ósseas alveolares linguais, medida diretamente entre as cristas ósseas dos primeiros molares permanentes dos lados direito e esquerdo (Figura 7).

LADL 6: largura do arco dentário por lingual, medida diretamente entre as pontas das cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes dos lados direito e esquerdo (Figura 7).

Figura 7 - Dimensões transversais internas da maxila medidas na reconstrução 6.

Medidas obtidas na reconstrução 4

LCN 4: largura da cavidade nasal, medida na altura da intersecção entre a cortical da cavidade nasal e a cortical do seio maxilar. Em caso de desnível entre os lados direito e esquerdo, o lado direito foi tomado como referência (Figura 8).

AFP 4: amplitude da fissura palatina. Para obtenção dessa medida foram traçadas duas linhas de referência tangenciando as bordas da fissura do lado direito e

esquerdo, perpendiculares ao plano de Frankfurt. Em caso de desnível entre os lados direito e esquerdo, o lado direito foi tomado como referência (Figura 8).

Figura 8 - Dimensões transversais internas da maxila medidas na reconstrução 4.

c. Comprimento do arco dentário e amplitude das fissuras:

Para mensurar o comprimento do arco dentário e a amplitude das fissuras foi utilizada uma reconstrução axial paralela ao plano de Frankfurt, ao nível da trifurcação do primeiro molar superior do lado direito (Figura 2). Foram obtidas as seguintes medidas:

CAD: comprimento do arco dentário: distância medida entre a linha de referência que passa ao nível do centro do canal palatino do primeiro molar superior direito e o ponto de contato entre os incisivos superiores na pré-maxila (Figura 9).

AFAD: amplitude da fissura alveolar do lado direito: distância medida entre o ponto central da luz do canino permanente do lado direito até o ponto central entre os incisivos centrais na pré-maxila (Figura 9).

AFAE: amplitude da fissura alveolar do lado esquerdo: distância medida entre o ponto central da luz do canino permanente do lado esquerdo até o ponto central entre os incisivos centrais na pré-maxila (Figura 9).

Figura 9 - Comprimento do arco dentário e amplitude das fissuras alveolares direita e esquerda.

d. Espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual

A espessura do osso alveolar que envolve os primeiros molares permanentes por vestibular e lingual foi mensurada em um corte axial, paralelo ao plano de Frankfurt, ao nível da trifurcação do primeiro molar superior direito (Figura 2).

ETOV: espessura da tábua óssea vestibular, mensurada desde o limite externo da cortical vestibular até o perímetro vestibular da raiz dentária, nas cúspides méso-vestibular e disto-vestibular dos primeiros molares permanentes de ambos os lados (Figura 10) (**ETOV 16m e ETOV 16d, ETOV 26m e ETOV 26d**).

ETOL: espessura da tábua óssea lingual, mensurada desde o limite externo da cortical palatina até o perímetro palatino da raiz dentária, no centro do primeiro molar permanente de ambos os lados (Figura 10) (**ETOL16 e ETOL 26**).

Diante de giroversões dentárias, a medida foi realizada na região em que a raiz mais se aproximou do contorno externo do rebordo alveolar. É importante ressaltar a ausência do fator de magnificação nas imagens provenientes da tomografia computadorizada.

Figura 10 - Espessura das tábuas ósseas vestibulares e linguais dos primeiros molares permanentes.

e. Nível da crista óssea alveolar vestibular

Com o intuito de avaliar o nível da crista óssea vestibular dos primeiros molares, foram utilizados cortes parassagittais perpendiculares ao contorno do arco dentário, passando pelo centro da cúspide mesiovestibular dos primeiros molares permanentes de ambos os lados. Em cada uma das reconstruções delineadas acima, foi mensurada a seguinte grandeza linear:

NCOV: nível da crista óssea vestibular, estabelecido por meio da distância entre a ponta da cúspide do primeiro molar e a crista óssea alveolar vestibular de ambos os lados (**NCOV 16 e NCOV 26**) (Figuras 11 e 12).

Figura 11 - Nível da crista óssea alveolar vestibular do primeiro molar permanente direito (**NCOV 16**).

Figura 12 - Nível da crista óssea alveolar vestibular do primeiro molar permanente esquerdo (NCOV 26).

4.2.3 Escaneamento e mensuração dos modelos dentários digitais

Os modelos de gesso com recortes padronizados e sem brilho foram digitalizados com auxílio do *scanner* 3Shape R700 3D (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca). Por meio de filmagem de feixes de laser projetados sobre os modelos em diversas direções, o *scanner* reproduziu uma imagem tridimensional digitalizada. O tempo de reprodução dura em torno de 4 minutos, e os modelos superior e inferior foram capturados separadamente e depois em oclusão. No microcomputador acoplado ao *scanner*, a imagem foi salva no formato .STL, compatível com o sistema operacional Windows e *softwares* específicos para imagens tridimensionais.

Após a digitalização, os modelos iniciais e pós-expansão do arco superior foram mensurados pelo método digital no software OrthoAnalyzer™ 3D (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca). As seguintes mensurações (grandezas lineares) foram aferidas utilizando as seguintes siglas: A = Arco, C= Cervical, M = Mesial, D = ponta de cúspide ou fossa central, dependendo do dente (Figuras 13 a 18):

1. D16-26: Distância intermolares permanentes (primeiros) na fossa central = distância entre as fossas oclusais centrais dos primeiros molares permanentes superiores;
2. C16-26: Distância intermolares permanentes (primeiros) na cervical: distância entre os pontos médio cervical da face palatina dos primeiros molares permanentes superiores;

3. M16-26: Distância intermolares permanentes (primeiros) na cervical mesial: distância entre os pontos médio cervical da face mesial dos primeiros molares permanentes superiores;
4. D4-4: Distância interpremolaes na ponta de cúspide vestibular (primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos): distância entre as pontas de cúspide vestibular dos primeiros pré-molares superiores ou dos primeiros molares decíduos;
5. C4-4: Distância interpremolaes na cervical palatina (primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos): distância entre o centro cervical cúspide palatina dos primeiros pré-molares superiores ou dos primeiros molares decíduos;
6. D5-5: Distância interpremolaes na ponta de cúspide vestibular ou mesiovestibular (segundos pré-molares ou segundos molares decíduos): distância entre as pontas de cúspide vestibular dos segundos pré-molares superiores ou mesiovestibular dos segundos molares decíduos;
7. C5-5: Distância interpremolaes na cervical palatina (segundos pré-molares ou segundos molares decíduos): distância entre o centro cervical da cúspide palatina dos segundos pré-molares superiores ou dos segundos molares decíduos;
8. D3-3: Distância intercaninos na ponta de cúspide (caninos decíduos ou permanentes): distância entre as pontas de cúspide dos caninos decíduos ou permanentes superiores;
9. C3-3: Distância intercaninos na cervical palatina (caninos decíduos ou permanentes): distância entre o centro cervical por palatina dos caninos decíduos ou permanentes superiores;
10. 11.21-Linha M16-M26: Comprimento do arco, ou seja, a distância do ponto 11.21 até a linha M16-M26 (O ponto 11.21 é marcado na papila palatina entre os incisivos centrais);
11. A26-A23: Distância entre a distal do primeiro molar permanente superior esquerdo e a mesial do canino superior esquerdo (decíduo ou permanente);
12. A11-A23: Distância entre a mesial do incisivo central superior direito (decíduo ou permanente) e a mesial do canino superior esquerdo (decíduo ou permanente);

13. A13-A11: Distância entre a mesial do canino superior direito (decíduo ou permanente) e a mesial do incisivo central superior direito (decíduo ou permanente);
14. A16-A13: Distância entre a distal do primeiro molar permanente superior direito e a mesial do canino superior direito (decíduo ou permanente);
15. Perímetro total do arco: circunferência do arco dentário, mensurada da face distal do primeiro molar permanente do lado direito até a face distal do contralateral, ou seja, a somatória das medidas A26-A23, A11-A23, A13-A11 e A16-A13;
16. Profundidade do palato: O ponto *palate-depth* é encontrado pelo prolongamento da intersecção entre as linhas representantes da largura (M16-M26) e comprimento do arco (11.21) até a região mais profunda do palato e é medida essa distância considerada a profundidade do palato.

Figura 13 - Pontos e Grandezas Lineares A26-A23, A11-A23, A13-A11 e A16-A13, que somadas determinam o Perímetro total do arco.

Figura 16 - Pontos e Grandezas Lineares M16-26 e C16-26 que representam as Distâncias intermolares permanentes (1^{os}) na cervical mesial e cervical palatina.

Figura 17 - Comprimento do arco, ou seja, a distância do ponto 11.21 até a linha M16-M26.

Figura 18 - Profundidade do palato, medida da linha prolongamento da intersecção entre as linhas representantes da largura (M16-M26) e comprimento do arco (11.21) até a região mais profunda do palato.

4.2.4 Método estatístico

4.2.4.1 Avaliação do erro de medição

As mensurações foram aferidas duas vezes, pelo mesmo operador, com intervalo de pelo menos um mês, em 50% da amostra. Foram calculados os erros casuais e sistemáticos respectivamente por meio da fórmula de Dahlberg (Houston 1983) e por meio do teste "t" pareado, adotando o nível de significância de 5%, para as medidas obtidas nas tomografias computadorizadas *cone-beam* (Tabela 2) e nos modelos dentários digitais (Tabela 3).

$$erro = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

onde, d = diferença entre 1^a. e 2^a. medições

n = número de repetições

4.2.4.2 Análise estatística

Os dados foram descritos por meio dos parâmetros de média e desvio padrão. Para verificar se os dados tinham distribuição normal e, conseqüentemente utilizar testes paramétricos nas comparações, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov e este não mostrou haver desvio significativo da normalidade em nenhuma das variáveis estudadas. Para a comparação entre os tempos T1 e T2 e entre as regiões anterior e posterior da variação (T2-T1) foi utilizado o teste t pareado. Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos estatísticos foram executados no programa Statistica versão 11 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

Poder da amostra:

- Baseado nos resultados obtidos, na avaliação tomográfica utilizando a medida LMxBF 16 como principal variável de desfecho, o tamanho de amostra utilizado mostrou um poder de 74% para provar como significativa a diferença encontrada. Já na avaliação por modelos utilizando-se a medida C16-26 como principal variável de desfecho, o tamanho de amostra utilizado mostrou um poder de 99% para provar como significativa a diferença encontrada.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ERRO DE MEDIÇÃO

Tabela 2 - Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual nas medidas obtidas nas tomografias computadorizadas *cone-beam*.

Medida	1a. Medição		2a. Medição		t	p	Erro
	média	dp	média	dp			
ETOV 16m	1,93	0,69	1,92	0,63	0,426	0,675 ns	0,13
ETOV 16d	2,22	0,78	2,24	0,74	0,402	0,692 ns	0,13
ETOL 16	1,53	0,73	1,55	0,70	0,570	0,575 ns	0,11
ETOV 26m	2,19	0,79	2,17	0,77	0,232	0,819 ns	0,19
ETOV 26d	1,66	0,72	1,64	0,68	0,241	0,812 ns	0,15
ETOL 26	2,13	1,06	2,11	1,02	0,547	0,591 ns	0,13
CAD	29,79	3,27	29,71	3,34	0,839	0,419 ns	0,24
AFAD	13,77	0,18	13,31	0,23	12,999	0,051 ns	0,32
AFAE	15,42	1,05	15,28	0,62	0,443	0,735 ns	0,24
LMxCN 6	66,99	7,73	67,14	7,83	1,355	0,191 ns	0,35
LMxBF 6	60,53	4,43	60,54	4,28	0,112	0,912 ns	0,37
LCN 6	26,75	3,94	26,52	4,04	2,324	0,032 *	0,34
AFP 6	9,41	4,14	9,57	4,17	3,001	0,008 *	0,19
LICOL 6	31,44	4,68	31,38	4,68	0,969	0,345 ns	0,18
LADL 6	39,50	5,23	39,56	5,19	1,096	0,287 ns	0,17
IDP 6	149,95	9,97	150,13	10,03	1,307	0,207 ns	0,45
LMxBF 4	42,85	5,75	42,81	5,72	0,482	0,635 ns	0,28
LCN 4	26,54	4,19	26,31	4,13	3,615	0,002 *	0,26
AFP 4	9,42	3,40	9,35	3,45	1,292	0,212 ns	0,16
NCOV 16m	8,08	0,74	8,05	0,71	0,499	0,624 ns	0,16
NCOV 26m	8,07	0,63	8,00	0,65	2,432	0,025 *	0,10

ns - diferença estatisticamente não significativa

* - diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

O erro casual nas medidas obtidas nas tomografias computadorizadas *cone-beam* variou de 0,10mm a 0,45mm.

Tabela 3 - Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual nas medidas obtidas nos modelos dentários digitais.

Medida	1a. Medição		2a. Medição		t	p	Erro
	média	dp	média	dp			
D16-26	47,33	4,49	47,06	4,47	2,455	0,025 *	0,37
C16-26	37,48	4,36	37,48	4,44	0,029	0,977 ns	0,28
M16-26	42,30	4,56	42,25	4,50	0,548	0,591 ns	0,27
D4-4	38,62	5,12	38,63	5,15	0,138	0,892 ns	0,27
C4-4	27,57	4,46	27,57	4,48	0,105	0,917 ns	0,17
D5-5	45,23	4,75	45,39	4,81	2,047	0,056 ns	0,25
C5-5	32,35	4,30	32,19	4,31	2,547	0,021 *	0,22
D3-3	28,41	5,47	28,50	5,50	1,373	0,188 ns	0,20
C3-3	23,80	5,06	23,92	4,98	1,185	0,252 ns	0,30
11.21-Linha M16-M26	24,79	2,85	24,74	2,91	0,508	0,618 ns	0,31
A26-A23	32,77	1,04	32,84	0,92	0,561	0,582 ns	0,32
A11-A23	14,51	4,61	14,58	4,63	0,694	0,498ns	0,26
A13-A11	14,26	4,37	14,31	4,43	0,733	0,473 ns	0,21
A16-A13	32,61	1,29	32,73	1,28	1,803	0,089 ns	0,22
Profundidade palato	10,05	1,94	10,05	1,79	0,013	0,989 ns	0,24

ns - diferença estatisticamente não significativa

* - diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

O erro casual nas medidas obtidas nos modelos dentários digitais variou de 0,17mm a 0,37mm.

5.2 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE-BEAM

Todas as expansões foram bem sucedidas e suscitaram um efeito clinicamente adequado. A expansão média do parafuso anterior foi de 6,78mm medida na cervical palatina dos caninos e a expansão média do parafuso posterior foi de 5,41mm medida na cervical palatina dos primeiros molares permanentes.

Os dados da amostra apresentados a seguir foram descritos pelos parâmetros de média e desvio padrão nas duas fases avaliadas (T1 e T2). Os dados obtidos do exame de tomografia computadorizada *cone-beam* estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4 - Medidas obtidas nas tomografias computadorizadas *cone-beam*.

Medida	T1		T2		dif.	p
	média	dp	média	dp		
ETOV 16/26m	1,88	0,78	1,43	0,69	-0,45	0,001 *
ETOV 16/26d	2,26	0,77	1,77	0,64	-0,49	0,001 *
ETOL 16/26	1,40	0,51	2,01	1,01	0,62	0,005 *
CAD	28,67	4,46	27,66	4,97	-1,01	0,002 *
AFAD	17,01	2,82	16,80	4,17	-0,22	0,859 ns
AFAE	15,09	1,16	15,22	1,15	0,13	0,828 ns
LMxCN 6	64,80	4,94	69,82	7,45	5,02	<0,001 *
LMxBF 6	60,51	4,28	61,82	3,77	1,31	0,013 *
LCN 6	26,19	3,59	28,18	4,08	1,99	<0,001 *
AFP 6	7,02	3,74	8,97	3,79	1,95	<0,001 *
LICOL 6	30,04	3,32	34,83	3,87	4,79	<0,001 *
LADL 6	37,52	3,69	43,43	4,15	5,91	<0,001 *
IDP 6	155,04	9,80	151,99	13,60	-3,04	0,226 ns
LMxBF 4	42,09	5,19	43,54	5,08	1,45	0,080 ns
LCN 4	26,06	3,84	27,93	3,87	1,87	<0,001 *
AFP 4	7,69	2,86	9,86	3,19	2,17	<0,001 *
NCOV 16/26m	7,92	0,72	8,19	0,60	0,27	<0,001 *

* - diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

ns - diferença estatisticamente não significativa

5.3 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DOS MODELOS DIGITAIS

Os dados da amostra apresentados a seguir foram descritos pelos parâmetros de média e desvio padrão nas duas fases avaliadas (T1 e T2). Os dados obtidos dos modelos dentários digitais estão relacionados na Tabela 5.

As grandezas medidas em estruturas impossibilitadas de visualização e mensuração foram desconsideradas do cálculo estatístico.

Tabela 5 - Medidas obtidas nos modelos dentários digitais.

Medida	T1		T2		dif.	p
	média	dp	média	dp		
D16-26	44,23	3,22	50,01	3,43	5,78	<0,001 *
C16-26	34,49	3,42	39,90	3,37	5,41	<0,001 *
M16-26	39,01	3,19	44,68	3,72	5,67	<0,001 *
D4-4	34,79	2,73	41,89	3,95	7,10	<0,001 *
C4-4	23,71	3,05	29,91	3,86	6,20	<0,001 *
D5-5	41,99	2,99	48,56	3,77	6,57	<0,001 *
C5-5	29,16	3,07	34,99	3,77	5,83	<0,001 *
D3-3	24,38	4,18	31,74	4,91	7,36	<0,001 *
C3-3	19,75	3,72	26,54	4,68	6,78	<0,001 *
11.21-Linha M16-M26	25,17	4,43	24,92	4,65	-0,25	0,542 ns
A26-A23	32,80	2,07	33,12	1,87	0,32	0,328 ns
A11-A23	13,06	3,44	15,81	4,17	2,75	0,001 *
A13-A11	13,26	5,18	15,50	4,61	2,24	0,006 *
A16-A13	32,70	2,78	33,09	2,27	0,39	0,308 ns
Perímetro do arco	91,83	8,82	97,83	7,14	6,00	0,003 *
Profundidade palato	10,81	1,89	9,05	2,47	-1,76	<0,001 *

* - diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

ns - diferença estatisticamente não significativa

Foi realizada a comparação entre as variações (T2-T1) ocorridas nas regiões posterior (D16-26 e C16-26) x anterior (D3-3 e C3-3) (Tabela 6) e as diferenças encontradas não foram estatisticamente significantes.

Tabela 6 - Comparação entre as variações (T2-T1) ocorridas nas regiões posterior (D16-26 e C16-26) x anterior (D3-3 e C3-3).

Medida	Posição dente 6		Posição dente 3		dif.	p
	média	dp	média	dp		
D16-26 e D3-3	5,82	2,09	7,26	2,83	1,44	0,086 ns
C16-26 e C3-3	5,40	2,23	6,57	2,50	1,18	0,184 ns

ns - diferença estatisticamente não significativa

A maioria das mensurações realizadas nas imagens de tomografia computadorizada *cone-beam* apresentou diferenças estatisticamente significantes entre as duas fases, T1 e T2, com exceção da amplitude da fissura do lado direito e esquerdo obtidas no corte axial na altura da trifurcação da raiz do primeiro molar direito (AFD e AFE), da inclinação dos dentes posteriores (IDP) medida na reconstrução coronal 6 e da largura da maxila ao nível das bordas da fissura medida na reconstrução coronal 4 (LM x BF 4) (Tabela 4).

Do mesmo modo, a maior parte das grandezas obtidas nos modelos dentários digitais apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre as duas fases, exceto o comprimento do arco (11.21- Linha M16-M26), a distância A26-A23 medida entre a distal do primeiro molar permanente esquerdo e a mesial do canino superior esquerdo e a distância A16-A13 medida entre a distal do primeiro molar permanente direito e a mesial do canino superior direito.

Um caso clínico pré e pós-expansão está exemplificado nas Figuras 19 (fotografias intrabucais frontais superiores); 20 (fotografias intrabucais oclusais superiores); 21 (imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada *cone-beam* pré e pós-expansão com mensurações da largura da cavidade nasal e da largura da maxila ao nível das bordas da fissura; 22 (imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada *cone-beam* pré e pós-expansão com mensuração da inclinação dos dentes posteriores; e 23 imagens dos modelos dentários digitais superiores).

As Figuras 24, 25, 26, 27 e 28 apresentam imagens que foram concebidas a partir de segmentações ósseas obtidas na tomografia computadorizada *cone-beam* utilizando *softwares* específicos que possibilitaram a sobreposição tridimensional pré e pós-expansão sob a gentil orientação da Profa. Dra. Lucia Cevidanes da Universidade de Michigan. Essas imagens extraordinárias ilustraram muito didaticamente os efeitos da ERD na maxila e dentes superiores. A validação do método de sobreposição tridimensional (Cevidanes et al 2005 e Cevidanes et al 2007) possibilitou a visualização de ricos detalhes como o deslocamento dos alvéolos ou as imagens isoladas dos dentes, antes impossíveis de se observar.

Figura 19 - Paciente L.C. - Fotografias intrabuciais frontais superiores pré e pós-expansão utilizando o expansor maxilar diferencial.

Figura 20 - Paciente L.C. - Fotografias oclusais superiores pré e pós-expansão utilizando o expansor maxilar diferencial.

Figura 21 - Paciente L.C. – imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada *cone-beam* pré e pós-expansão. Mensurações da largura da cavidade nasal e largura da maxila ao nível das bordas da fissura.

Figura 22 - Paciente L.C. – imagens de uma reconstrução coronal 16 do exame de tomografia computadorizada *cone-beam* pré e pós-expansão. Mensuração da inclinação dos dentes posteriores.

Figura 23 - Paciente L.C. – Modelos dentários digitais superiores pré e pós-expansão.

Figura 24 - Paciente L.C. – Segmentações ósseas pré e pós-expansão.

Figura 25 - Paciente L.C. – Sobreposição tridimensional da base do crânio. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.

Figura 26 - Paciente L.C. – Sobreposições tridimensionais da maxila. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.

Figura 27 - Paciente L.C. – Sobreposição tridimensional dos dentes superiores. Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.

Figura 28 - Paciente L.C. – Sobreposições tridimensionais dos molares (vista oclusal e vista apical). Em vermelho pré-expansão e em rede branca pós-expansão.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Os seguintes tópicos merecem destaque com base nos resultados: efeitos ortopédicos da ERD; impacto da ERD sobre o osso alveolar; alterações suscitadas nos modelos digitais e considerações clínicas.

6.1 EFEITOS ORTOPÉDICOS DA ERD

O exame tomográfico da face possibilita a reconstrução tridimensional das estruturas maxilares e limítrofes, evidenciando detalhes mais nítidos e ricos, não visualizados pelas radiografias convencionais comumente utilizadas pelo ortodontista.

O auxílio dessa abrangente e eficiente ferramenta permitiu observações que constataram que o aparelho expensor diferencial foi capaz de produzir efeitos ortopédicos. A maioria das dimensões transversais internas e externas da maxila mensuradas na tomografia computadorizada *cone-beam* mostrou incrementos estatisticamente significantes entre as fases pré (T1) e pós-expansão (T2) (Tabela 4). De uma forma geral, o efeito expansivo foi decrescente em direção superior, achado concordante com a literatura (Haas 1961, Krebs 1964, Wertz 1970, Wertz e Dreskin 1977, Silva Filho, Montes e Torelly 1995, Capellozza Filho e Silva Filho 1997b, Garib et al 2006 e Weissheimer et al 2011).

A quantidade de expansão expressa pela grandeza LADL 6 refletiu a quantidade de expansão do parafuso posterior. Comparando-se a dimensão transversal mais inferior, ou seja, a largura do arco dentário por lingual (LADL 6) (Figura 7) medida entre as pontas das cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes dos lados direito e esquerdo, que aumentou 5,91mm, com a medida mais superior, ou seja, a largura da cavidade nasal (LCN 6) (Figura 7), que aumentou 1,99mm, percebe-se que a largura da cavidade nasal aumentou em torno de 40% da quantidade de expansão obtida nos molares. Silva Filho, Montes e Torelly (1995) relataram efeitos semelhantes na telerradiografia com o aumento máximo em largura da cavidade nasal correspondendo a 43% da abertura observada na região alveolar com a expansão rápida convencional.

Quando se observou a amplitude da fissura palatina, as grandezas na região dos primeiros molares permanentes e primeiros pré-molares demonstraram incrementos

significantes de 1,95mm e 2,17mm respectivamente, entre T1 e T2 (Tabela 4). Estes resultados permitiram identificar um efeito expansivo ortopédico discretamente maior na região mais anterior.

Infelizmente são escassos os relatos demonstrando os efeitos ortopédicos da ERM convencional em indivíduos com fissura. Isaacson e Murphy (1964) avaliaram, por meio de implantes metálicos, as alterações esqueléticas produzidas pela expansão rápida da maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa utilizando radiografias de norma lateral e frontal. Observaram claramente a expansão do osso basal e alveolar em pacientes de 12 anos de idade. Enfatizaram que, na resistência à expansão, o esqueleto facial apresenta importância semelhante à sutura palatina mediana, com o avançar da idade. Cavassan, Albuquerque e Capellozza Filho (2004) demonstraram, por meio de radiografia oclusal da maxila, a abertura da sutura intermaxilar na região da pré-maxila em paciente que havia realizado ERM convencional após enxerto ósseo alveolar secundário. Capellozza Filho, Almeida e Ursi (1994) relataram que a expansão rápida da maxila em pacientes com fissura labiopalatina produz um reposicionamento anterior favorável da maxila em relação à mandíbula e estruturas craniofaciais. A posição mais anterior ajuda a compensar a face média encurtada que estes indivíduos costumam apresentar, bem como corrigir qualquer discrepância maxilo-mandibular transversal. Comentaram ainda que o aumento na altura facial anteroinferior observado na fase inicial do tratamento com ERM pareceu ser temporário, tendendo a se normalizar com o crescimento e tratamento ortodôntico. Para expandir as maxilas de indivíduos com fissura labiopalatina, Matthews e Grossmann (1964) e Matthews (1975) apresentaram expansores maxilares com cobertura acrílica oclusal que incluíam mais de um parafuso, dependendo do tipo de fissura. Nesta publicação, sugeriram que, para movimentar os segmentos ósseos ao invés dos dentes, o segredo do sucesso era realizar a expansão rápida, ou seja, até 3 semanas de ativação. Suzuki e Takahama (1989) recomendaram o uso de um expansor em leque modificado para pacientes com fissura labiopalatina, principalmente unilateral, com a adaptação do parafuso tangente à área de interesse da expansão, ou seja, na área de maior colapso dos segmentos. Eles afirmaram que este aparelho usa o osso esfenóide como uma dobradiça para os dois componentes maxilares separados.

Outra grandeza avaliada no presente estudo, a única angular, que também indica o efeito ortopédico da ERD, foi a inclinação dos dentes posteriores (IDP) (Figura 4). Quanto maior o ângulo, menor a inclinação dentária para vestibular, ou seja, menor o efeito ortodôntico. Os valores desse ângulo na verdade diminuíram 3,04 graus entre T1 e T2, porém

a alteração na inclinação dos molares não chegou a alcançar significância estatística, o que permite deduzir que os efeitos ortodônticos de inclinação dentária para vestibular não foram relevantes, pela avaliação dessa medida. É habitual o relato na literatura do movimento para vestibular de dentes de ancoragem da expansão rápida da maxila em indivíduos sem fissura (Isaacson e Murphy 1964, Haas 1965, Wertz 1970, Cavassan et al 1993, Silva Filho, Montes e Torelly 1995 e Garib et al 2006), que é normalizado após a remoção do expansor e do tratamento ortodôntico corretivo. Deve-se ressaltar que Lione, Franchi e Cozza (2013) em uma revisão sistemática sobre os efeitos induzidos pela ERM em indivíduos em crescimento, concluíram que, em indivíduos em crescimento, na avaliação a curto prazo, a aplicação de forças pesadas provocou a movimentação dos dentes de ancoragem e o osso alveolar ao mesmo tempo e com a mesma magnitude e direção. Na avaliação a longo prazo, os dentes de ancoragem sofreram verticalização. Lagravère et al (2010) comparando expansores dentossuportados com ósseo-suportados em adolescentes verificaram por meio de tomografia computadorizada *cone-beam* que ambas as ancoragens levaram a resultados semelhantes de inclinação vestibular dos molares e sugeriram o uso de ancoragem óssea alternativa na ausência de dentes suficientes.

A tomografia computadorizada *cone-beam* obtida de pacientes com fissura labiopalatina completa bilateral oferece algumas dificuldades de visualização de determinadas estruturas em razão do defeito ósseo nas áreas circunvizinhas à fissura, além das anomalias dentárias que esses pacientes apresentam, como agenesias e hipoplasias. Soma-se a essas características, o período de desenvolvimento dentário da observação da amostra, ou seja, dentadura mista, na qual nem sempre é possível visualizar determinados dentes irrompidos. Desta forma, algumas grandezas como AFAD e AFAE (amplitude da fissura alveolar do lado direito ou esquerdo medida entre o ponto central da luz do canino permanente do lado direito ou esquerdo até o ponto central entre os incisivos centrais na pré-maxila) (Figura 9) foram impossíveis de mensuração em alguns pacientes.

6.2 IMPACTO DA ERD SOBRE O OSSO ALVEOLAR

Após a ERD, constatou-se a diminuição das espessuras das tábuas ósseas vestibulares mensuradas nos primeiros molares permanentes de ambos os lados (ETOV 16/26m, ETOV 16/26d) em 0,45mm e 0,49mm, respectivamente. A espessura da tábua óssea

lingual (ETOL 16/26) aumentou 0,62mm (Tabela 4 e Figura 10). Esses dados revelaram o discreto deslocamento dos molares em direção vestibular. Podem sugerir também a ausência de aposição óssea equivalente e compensatória sob o periósteo vestibular no período observado. Essas alterações já foram descritas como parte do efeito da expansão rápida da maxila em pacientes sem fissura por diversos autores como Garib et al (2006), Ballanti et al (2009) e Lione, Franchi e Cozza (2013). Esse últimos, comparando os achados de Garib et al (2006) em sua discussão, sugeriram ser mais apropriado um período de contenção maior que três meses para que aconteça a recuperação da espessura do osso lingual e vestibular.

A média no nível das cristas ósseas vestibulares dos dentes 16 e 26 (NCOV 16/26) mostrou aumento de 0,27mm de T1 para T2, sugerindo suave deiscência óssea, porém a magnitude foi pequena e sem relevância clínica do incremento. Garib et al (2006) mostraram maior desenvolvimento de deiscências ósseas por vestibular após a ERM na região de primeiros pré-molares, em adolescentes na dentadura permanente. Rungcharassaeng et al (2007) também relataram que as alterações da tábua óssea vestibular podem ser esperadas após a ERM, e que são dependentes de alguns fatores. A idade do paciente pode influenciar, ou seja na dentadura permanente há possibilidade do aumento da deiscência. A espessura óssea vestibular inicial, e o aparelho utilizado também são fatores relevantes a ser considerados. Ballanti et al (2009) concluíram que em indivíduos em crescimento a ERM, na dentadura mista, pode ser efetiva sem causar danos periodontais permanentes no osso de suporte dos dentes de ancoragem. Menezes (2010) também não observou o desenvolvimento de deiscências ósseas vestibulares nos elementos de ancoragem após a ERM na dentadura mista.

6.3 ALTERAÇÕES SUSCITADAS NOS MODELOS DIGITAIS

Com relação às mensurações obtidas nos modelos dentários digitais (Tabela 5) foram observados os seguintes aspectos: dimensões transversais, comprimento do arco, perímetro do arco e profundidade do palato.

Após a ERD todas as dimensões transversais mensuradas por meio dos modelos digitais aumentaram, com incrementos maiores em direção anterior do arco dentário. A distância entre os primeiros molares permanentes na cervical palatina (C16-26) aumentou 5,41mm, a distância entre os segundos pré-molares ou molares decíduos na cervical palatina

(C5-5) aumentou 5,83mm, a distância entre os primeiros pré-molares ou molares decíduos na cervical palatina (C4-4) aumentou 6,20mm, e a distância entre os caninos (decíduos ou permanentes) na cervical palatina (C3-3) aumentou 6,78mm. Esse comportamento também se repetiu nas grandezas mensuradas na fossa central ou pontas de cúspide como pode ser observado nas medidas $D16-26 = 5,78$; $D5-5 = 6,57$; $D4-4 = 7,10$ e $D3-3 = 7,36$. O comprimento do arco (11.21-Linha M16-M26) diminuiu discretamente, porém sem significância estatística. Quando comparada a variação diferencial da expansão nas regiões anterior e posterior nos modelos dentários digitais, essa não foi estatisticamente significativa (Tabela 6). No entanto, deve-se considerar que somente 16 pacientes com os modelos aferidos apresentavam os caninos passíveis de medição, portanto a comparação diferencial foi testada em uma parcela da amostra. Talvez em uma amostra maior esse achado possa ser comprovado. O perímetro total do arco aumentou em 6mm, com maior incremento na região anterior. A profundidade do palato diminuiu com significância estatística, em -1,76mm, pelo movimento inferior dos processos palatinos, resultado de acordo com Haas (1961). Adkins, Nanda e Currier (1990) utilizando Hyrax na dentadura mista ou permanente precoce, observaram em modelos de gesso um pequeno movimento dos incisivos superiores para lingual, a inclinação dos dentes de ancoragem para vestibular e uma suave verticalização compensatória dos dentes póstero-inferiores. Além disso, seus resultados indicaram que a expansão rápida da maxila produziu um aumento no perímetro do arco dentário superior equivalente a 0,7 vezes a quantidade de aumento na largura entre os pré-molares, informação que facilita o planejamento de casos sem extrações. Cavassan et al (1993) demonstraram por meio de mensurações em modelos de gesso, que o aparelho expensor dentomucossuportado promove uma expansão nas regiões mais profundas do palato, sem, no entanto, alterar significativamente a sua profundidade. Evidenciou-se a inclinação vestibular dos dentes posteriores, decorrente da expansão, e a normalização das inclinações dentárias após o tratamento ortodôntico corretivo. O aumento em largura da abóbada palatina manteve-se estável ao final do tratamento.

6.4 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Quando da confecção do primeiro *design* do aparelho expensor maxilar diferencial, observou-se certa movimentação entre os parafusos, o que poderia comprometer a

estabilidade pós-ativação. Desta forma foi introduzida uma modificação no aparelho - o fio estabilizador entre os dois parafusos. Esse novo *design* foi utilizado em todos os pacientes da amostra (Figura 1). O desafio de promover a estabilidade do dispositivo durante a aplicação das forças nos dois parafusos foi resolvido com a utilização dessa barra transversal estabilizadora que permitiu a expansão com segurança e boa ancoragem, evitando a mobilidade do aparelho. Reconhecemos as limitações do desenho do aparelho em apresentar dois parafusos expansores. A adesão dos pais seria melhor diante do desenho do aparelho com somente 1 parafuso, porém com a abertura diferencial. Inovações no design devem ser propostas no futuro para estudo.

Pretende-se com a utilização do novo aparelho expensor ortopédico maxilar diferencial, eliminar a necessidade do uso de dois procedimentos de expansão que podem produzir efeitos colaterais deletérios. O benefício proporcionado será um menor tempo de tratamento ortodôntico para esses indivíduos já sobrecarregados de mecanoterapias para sua reabilitação. O ortodontista e o paciente se beneficiam dos efeitos de dois aparelhos em um só, diminuindo o tempo do tratamento e possíveis efeitos colaterais deletérios. Após a instalação do aparelho em 20 pacientes com fissura labiopalatina completa bilateral e atresia do arco dentário superior, foi observada boa ação efetiva do aparelho expensor ortopédico maxilar diferencial. O resultado da expansão obtida atendeu à expectativa de promover diferentes incrementos transversais nas regiões anterior e posterior do arco dentário maxilar. O aparelho expensor ortopédico maxilar diferencial mostrou-se capaz de oferecer os benefícios dos efeitos de dois aparelhos em um só, diminuindo o tempo do tratamento, uma vantagem ante aos expansores convencionais e evitando a excessiva sobre-expansão na região dos molares.

A fim de evitar ou minimizar a carga de tratamento (*burden of care*), a Organização Mundial de Saúde recomenda esforços em reduzir o número de intervenções durante o processo de reabilitação de indivíduos com CLP (World Health Organization 2002). À luz das justificativas acima mencionadas, é revelada a necessidade de um aparelho que promova expansões diferenciais (ERD) nas regiões anterior e posterior do arco superior.

O expensor com abertura diferencial parece produzir efeitos ortopédicos e ortodônticos semelhantes aos expansores convencionais, com maior aumento da distância intercanino em comparação com a distância entre molares. A principal vantagem seria evitar a expansão intermolar excessiva reduzindo o tempo de tratamento ortodôntico antes do procedimento de enxerto ósseo alveolar, diminuindo desta forma, os custos biológico,

financeiro e a extensão do tempo de terapia ortodôntica. É relevante salientar que o aparelho expensor ortopédico maxilar diferencial também poderia ser utilizado em indivíduos sem fissura com maior atresia na região anterior do arco dentário.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Pela avaliação da tomografia computadorizada *cone-beam*, a ERD foi capaz de suscitar efeitos ortopédicos com aumento da maioria das dimensões transversais internas e externas da maxila de magnitude crescente em direção anterior e decrescente em direção superior. Houve baixo impacto na espessura da tábua óssea vestibular e nível de crista óssea, além de inclinação dentária pouco relevante.
- Todas as dimensões transversais mensuradas por meio dos modelos dentários digitais aumentaram, com uma tendência de incrementos maiores na região anterior do arco dentário. O comprimento do arco diminuiu discretamente, assim como a profundidade do palato. O perímetro total do arco aumentou, com maior incremento na região anterior.

8 REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

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

Aizenbud D, Ciceu C, Rachmiel A, Hazan-Molina H. Reverse quad helix appliance: differential anterior maxillary expansion of the cleft area before bone grafting. *J Craniofac Surg*. 2012; 23(5):e440-3.

Almeida AM, Lauris, RCMC, Peixoto A P, Gribel BF, Janson G, Garib DG. Modelos digitais em Ortodontia. *Pro-Odonto Ortodontia*. 2011; 4:55-80.

Andlin-Sobocki A, Bondin L. Dimensional alterations of the gingiva related to changes of facial/lingual tooth position in permanent anterior teeth of children. A 2-year longitudinal study. *J Clin Periodontol*. 1993; 20(3):219-24.

Andlin-Sobocki A, Persson M. The association between spontaneous reversal of gingival recession in mandibular incisors and dentofacial changes in children. A 3-year longitudinal study. *Europ J Orthod*. 1994; 16(3):229-39.

Arctander K, Kolbenstvedt A, Aaløkken TM, Abyholm F, Frøslie KF. Computed tomography of alveolar bone grafts 20 years after repair of unilateral cleft lip and palate. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2005; 39(1):11-4.

Artun J, Grobéty D. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: a follow-up evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001; 119(1):2-10.

Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 91(3):225-32.

Asquith J, Gillgrass T, Mossey P. Three-dimensional imaging of orthodontic models: a pilot study. *Eur J Orthod*. 2007; 29(5):517-22.

Asquith JA, McIntyre GT. Dental arch relationships on three-dimensional digital study models and conventional plaster study models for patients with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2012; 49(5):530-4.

- Ballanti F, Lione R, Fanucci E, Franchi L, Baccetti T, Cozza P. Immediate and post-retention effects of rapid maxillary expansion investigated by computed tomography in growing patients. *Angle Orthod.* 2009; 79(1):24-9.
- Bartzela T, Katsaros C, Shaw WC, Rønning E, Rizell S, Bronkhorst E, et al. A longitudinal three-center study of dental arch relationship in patients with bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010; 47(2):167-74.
- Boldt F, Weinzierl C, Hertrich K, Hirschfelder U. Comparison of the spatial landmark scatter of various 3D digitalization methods. *J Orofac Orthop.* 2009; 70(3):247-63.
- Braumann B, Keilig L, Bourauel C, Jäger A. Three-dimensional analysis of morphological changes in the maxilla of patients with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2002; 39(1):1-11.
- Capellozza Filho L, Almeida AM, Ursi WJ. Rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *J Clin Orthod.* 1994; 28(1):34-9.
- Capellozza Filho L, Silva Filho OG da. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar.* 1997a; 2(3):88-102.
- Capellozza Filho L, Silva Filho OG da. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte II. *Rev. Dental Press Ortodon.Ortop Maxilar.* 1997b; 2(4):86-108.
- Capellozza Filho L, Silva Filho OG da. Fissuras lábio-palatais. In: Petrelli E, coordenador. *Ortodontia para fonoaudiologia.* Curitiba: Lovise; 1992. p.195-239.
- Cavassan AO, Capellozza Filho L, Silva Filho OG da, Queiroz GV. Expansão rápida da maxila: avaliação em modelos de gesso. *Ortodontia, São Paulo.* 1993; 26(3):53-63.
- Cavassan AO, de Albuquerque MD, Capellozza Filho L. Rapid maxillary expansion after secondary alveolar bone graft in a patient with bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004; 41(3):332-9.
- Cevidanes LH, Bailey LJ, Tucker GR Jr, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Superimposition of 3D cone-beam CT models of orthognathic surgery patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34(6):369-75.
- Cevidanes LH, Bailey LJ, Tucker SF, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 31(1):44-50.

Chidiac JJ, Shofer FS, Al-Kutoub A, Laster LL, Ghafari J. Comparison of CT scanograms and cephalometric radiographs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res*. 2002; 5(2):104-13.

Chun YS, Lim WH. Bone density at interradicular sites: implications for orthodontic mini-implant placement. *Orthod Craniofac Res*. 2009; 12(1):25-32.

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.

Cozza P, Giancotti A, Petrosino A. Butterfly expander for use in the mixed dentition. *J Clin Orthod*. 1999; 33(10):583-7.

Dalstra M, Melsen B. From alginate impressions to digital virtual models: accuracy and reproducibility. *J Orthod*. 2009; 36(1): 36-41; discussion 14.

Doruk C, Bicakci AA, Basciftci FA, Agar U, Babacan H. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *Angle Orthod*. 2004; 74(2):184-94.

Engelking G, Zachrisson BU. Effects of incisor repositioning on monkey periodontium after expansion through the cortical plate. *Am J Orthod*. 1982; 82(1):23-32.

Ericson S, Kurol J. Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod*. 2000a; 70(4):276-83.

Ericson S, Kurol PJ. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod*. 2000b; 70(6):415-23.

Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130(2):257-65.

Feichtinger M, Mossböck R, Kärcher H. Evaluation of bone volume following bone grafting in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate using a CT-guided three-dimensional navigation system. *J Craniomaxillofac Surg*. 2006; 34(3):144-9.

Freitas JAS, Garib DG, Oliveira M, Lauris R de C, Almeida AL, Neves LT, et al. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies-USP (HRAC-USP)-part 2: Pediatric Dentistry and Orthodontics. *Journal of Applied Oral Science*. 2012; 20(2):268-81.

- Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III. *J Orofac Orthop*. 1996; 7(4):224-37.
- Fuhrmann RA, Bücken A, Diedrich P. Radiological assessment of artificial bone defects in the floor of the maxillary sinus. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997; 26(2):112-6.
- Fuhrmann RA, Bücken A, Diedrich PR. Assessment of alveolar bone loss with high resolution computed tomography. *J Periodontal Res*. 1995; 30(4):258-63.
- Fuhrmann RA. Three-dimensional evaluation of periodontal remodeling during orthodontic treatment. *Semin Orthod*. 2002; 8(1):23-8.
- Gaggl A, Schultes G, Kärcher H. Aesthetic and functional outcome of surgical and orthodontic correction of bilateral clefts lip, palate, and alveolus. *Cleft Palate Craniofac J*. 1999; 36(5):407-12.
- Gahleitner A, Podesser B, Schick S, Watzek G, Imhof H. Dental CT and orthodontic implants: imaging technique and assessment of available bone volume in the hard palate. *Eur J Radiol*. 2004; 51(3): 257-62.
- Garib DG, Henriques JF, 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(6):749-58.
- Garib DG, Henriques JF, Janson G, 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(4):548-57.
- Garib DG, Raymundo R Jr, 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. *Rev Dental Press Ortod Ortod Fac*. 2007; 12(2):139-56.
- Gündüz E, Rodríguez-Torres C, Gahleitner A, Heissenberger G, Bantleon HP. Bone regeneration by bodily tooth movement: dental computed tomography examination of a patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004; 125(1):100-6.
- Haas A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthodont*. 1961; 31(2):73-90.
- Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1965; 35(3):200-17.

Harding RL, Mazaheri M. Growth and spatial changes in the arch form in bilateral cleft lip and palate patients. *Plast Reconstr Surg*. 1972; 50(6):591-9.

Hashimoto K, Arai Y, Iwai K, Araki M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone-beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003; 95(3):371-7.

Hashimoto K, Kawashima S, Kameoka S, Akiyama Y, Honjaya T, Ejima K, et al. Comparison of image validity between cone-beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(8):465-71.

Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA, Kramer GJ, Prahl-Andersen B. Effects of early treatment on maxillary arch development in BCLP. A study on dental casts between 0 and 4 years of age. *J Craniomaxillofac Surg*. 1998; 26(3):140-7.

Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM. Maxillary and mandibular dental-arch dimensions and occlusion in bilateral cleft lip and palate patients from 3 to 17 years of age. *Cleft Palate Craniofac J*. 1997; 34(1):21-6.

Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone-beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128(6):803-11.

Holberg C, Steinhäuser S, Geis P, Rudzki-Janson I. Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. *J Orofac Orthop*. 2005; 66(6):434-44.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983; 83(5):382-90.

Isaacson RJ, Murphy TD. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthodont*. 1964; 34(3):143-54.

Joffe L. OrthoCAD: digital models for a digital era. *J Orthod*. 2004; 31(4):344-7.

Kim KR, Kim S, Baek SH. Change in grafted secondary alveolar bone in patients with UCLP and UCLA. A three-dimensional computed tomography study. *Angle Orthod*. 2008; 78(4):631-40.

Kim Y, Park JU, Kook YA. Alveolar bone loss around incisors in surgical skeletal Class III patients. *Angle Orthod*. 2009; 79(4):676-82.

- Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19(2):228-31.
- Krebs A. Midpalatal Suture Expansion Studies by the Implant Method over a Seven-Year Period. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1964; 40:131-42.
- Krey KF, Börngen J, Dannhauer KH. Three-dimensional analysis of the deciduous dentition of patients with bilateral cleft lip and palate and delayed cleft closure. *J Orofac Orthop*. 2009; 70(3):237-46.
- Kumar V, Ludlow J, Soares Cevidanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone-beam CT synthesized cephalograms. *Angle Orthod*. 2008; 78(5):873-9.
- Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(4):342-8.
- Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone- anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dento facial Orthop*. 2010; 137(3):304.e1-12; discussion 304-5.
- 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):16 e1-4; discussion 16.
- Lim JE, Lim WH, Chun YS. Quantitative evaluation of cortical bone thickness and root proximity at maxillary interradicular sites for orthodontic mini-implant placement. *Clin Anat*. 2008; 21(6):486-91.
- Lione R, Franchi L, Cozza P. Does rapid maxillary expansion induce adverse effects in growing subjects? *Angle Orthod*. 2013; 83(1):172-82.
- Macchi A, Carrafiello G, Cacciafesta V, Norcini A. Three-dimensional digital modeling and setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 129(5):605-10.
- Maki K, Inou N, Takanishi A, Miller AJ. Computer-assisted simulations in orthodontic diagnosis and the application of a new cone-beam X-ray computed tomography. *Orthod Craniofac Res*. 2003; 6 Suppl 1: 95-101; discussion 179-82.
- Marmulla R, Wörtche R, Mühling J, Hassfeld S. Geometric accuracy of the NewTom 9000 Cone-beam CT. *Dentomaxillofac Radiol*. 2005; 34(1):28-31.

Matthews D, Grossmann W. Restoration of the collapsed maxillary arch by rapid expansion and bone grafting. *Cleft Palate J*. 1964; 30:430-40.

Matthews D. Rapid expansion in clefts. *Plast Reconstr Surg*. 1975; 56(4):396-401.

Mayers M, Firestone AR, Rashid R, Vig KW. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128(4):431-4.

Mazaheri M, Athanasiou AE, Long RE Jr, Kolokitha OG. Evaluation of maxillary dental arch form in unilateral clefts of lip, alveolus, and palate from one month to four years. *Cleft Palate Craniofac J*. 1993; 30(1):90-3.

McCance AM, Roberts-Harry D, Sherriff M, Mars M, Houston WJ. A study model analysis of adult unoperated Sri Lankans with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*. 1990; 27(2):146-54; discussion 174-5.

Menezes MHO. Efeitos periodontais da expansão rápida da maxila na dentadura mista: avaliação por meio da tomografia computadorizada [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo; 2010.

Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone-beam computed tomography for periodontal defect measurements. *J Periodontol*. 2006; 77(7):1261-6.

Monnerat C, Restle L, Mucha JN. Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135(4):428 e1-9; discussion 428-9.

Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132(4):550-60.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*. 1998; 8(9):1558-64.

Mulie RM, Hoeve AT. The limitations of tooth movement within the symphysis studied with laminagraphy and standardized occlusal films. *J Clin Orthod*. 1976; 10(12):882-99.

Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Fadavi S. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131(1):51-6.

Pan X, Qian Y, Yu J, Wang D, Tang Y, Shen G. Biomechanical effects of rapid palatal expansion on the craniofacial skeleton with cleft palate: a three-dimensional finite element analysis. *Cleft Palate Craniofac J*. 2007; 44(2):149-54.

Peluso MJ, Josell SD, Levine SW, Lorei BJ. Digital models: an introduction. *Semin Orthod*. 2004; 10(3):226-38.

Podesser B, Williams S, Bantleon HP, Imhof H. Quantitation of transverse maxillary dimensions using computed tomography: a methodological and reproducibility study. *Eur J Orthod*. 2004; 26(2):209-15.

Pruzansky S, Aduss H. Arch form and the deciduous occlusion in complete unilateral clefts. *Cleft Palate J*. 1964; 30: 411-8.

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):300-4.

Ribeiro TTC, Trigueiro FH, Henriques JFC, Raveli DB. Reaproveitamento imediato da ação expansora em um caso de expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente. *Ortho Sci Orthod Sci Pract*. 2011;4(16):47-51.

Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Kim J, Taylor G. Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 32(4):428 e1-8.

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.

Sarikaya S, Haydar B, Ciğer S, Ariyürek M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(1):15-26.

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

Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am*. 2008; 52(4):707-30.

Semb G. A study of facial growth in patients with bilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP Team. *Cleft Palate Craniofac J*. 1991a; 28(1):22-39; discussion 46-8.

- Semb G. A study of facial growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP Team. *Cleft Palate Craniofac J.* 1991b; 28(1):1-21; discussion 46-8.
- Silva Filho OG, Castro Machado FM, Andrade AC, Souza Freitas JA, Bishara SE. Upper dental arch morphology of adult unoperated complete bilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998a; 114(2):154-61.
- Silva Filho OG, Lauris RCMC, Capellozza Filho L, Semb G. Craniofacial morphology in adult patients with unoperated complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998b; 35(2):111-9.
- Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(3):268-75.
- Silva Filho OG, Ramos AL, Abdo RC. The influence of unilateral cleft lip and palate on maxillary dental arch morphology. *Angle Orthod.* 1992; 62(4):283-90.
- Silva Filho OG, Valladares Neto J, Capellozza Filho L, Freitas JAS. Influência da queiloplastia sobre a morfologia craniofacial em fissura bilateral completa de lábio e palato. *Ortodontia.* 2001; 34(1):17-26.
- Sohmura T, Kojima T, Wakabayashi K, Takahashi J. Use of an ultrahigh-speed laser scanner for constructing three-dimensional shapes of dentition and occlusion. *J Prosthet Dent.* 2000; 84(3):345-52.
- Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontol.* 1981; 52(6):314-20.
- Stöckli PW. Application of a quantitative method for arch form evaluation in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 1971; 8:322-41.
- Stratemann SA, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher DC. Comparison of cone-beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008; 37(2):80-93.
- Suzuki A, Takahama Y. A jointed fan-type expander: a newly designed expansion appliance for the upper dental arch of patients with cleft lip and/or palate. *Cleft Palate J.* 1989; 26(3):239-41; discussion 241.
- Ten Hoeve AM, Mulie RM. The effect of antero-posterior incisor repositioning on the palatal cortex as studied with laminagraphy. *J Clin Orthod.* 1976; 10(11):804-22.

Terajima M, Endo M, Aoki Y, Yuuda K, Hayasaki H, Goto TK, et al. Four-dimensional analysis of stomatognathic function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 134(2):276-87.

Thilander B, Nyman S, Karring T, Magnusson I. Bone regeneration in alveolar bone dehiscences related to orthodontic tooth movements. *Eur J Orthod*. 1983; 5(2):105-14.

Thiruvenkatachari B, Al-Abdallah M, Akram NC, Sandler J, O'Brien K. Measuring 3-dimensional tooth movement with a 3-dimensional surface laser scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135(4):480-5.

Trindade IK, Silva Filho OG. Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Santos; 2007.

Wada T, Miyazaki T. Growth and changes in maxillary arch form in complete unilateral cleft lip and cleft palate children. *Cleft Palate J*. 1975; 12(00):115-30.

Wada T, Miyazaki T. Treatment principles for the changing arch form in children with complete unilateral cleft lips and palates. *Cleft Palate J*. 1976; 13:273-83.

Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128(4):418-23.

Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996; 110(3):239-46.

Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107(4):360-71.

Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994; 106(5):455-62.

Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzatto SM. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 140(3):366-76.

Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol*. 1987; 14(3):121-9.

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

Wertz R. Skeletal and dental changes accompanying rigid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970; 58(1):41-66.

World Health Organization (WHO). Global strategies to reduce the health-care burden of craniofacial anomalies. Geneva: World Health Organization; 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – Agenda da ativação do expansor diferencial

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
Universidade de São Paulo
Setor Odontológico - Clínica de Ortodontia

AGENDA DA ATIVAÇÃO DO EXPANSOR DIFERENCIAL

	DATA	manhã		tarde	
1º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
2º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
3º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
4º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
5º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
6º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
7º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
8º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
9º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
10º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
11º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()
12º Dia	/ /	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()	Na frente 2x ()	Atrás 2x ()

Data do Retorno no HRAC: __/__/____

Instruções:

- As ativações do aparelho devem seguir a agenda acima
- Nos primeiros dias, os dois parafusos (da frente e de trás devem ser ativados)
- Nos últimos dias, somente o parafuso da frente deve ser ativado, conforme instruções de sua dentista
- Em caso de dúvidas, ligue 14 3235-8143 ou 14 3235-8146, setor de Ortodontia do HRAC-USP e fale com Dra. Rita Lauris, Dra. Daniela Garib

ANEXOS

ANEXO 1 – Ofício de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa

Ofício nº 60/2010-SVAPEPE-CEP

Bauru, 16 de abril de 2010.

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **"Avaliação dos efeitos dentoalveolares e periodontais da expansão rápida da maxila diferencial em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral"**, de autoria de V.S.^a, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **30 de março de 2010**, o parecer do relator **aprova o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sa. a gentileza de comunicar o parecer ao(a) pesquisador(a) e anexar o presente ofício ao projeto pois o mesmo será necessário para futura publicação do trabalho.

O(A) pesquisador(a) fica responsável pela entrega na SVAPEPE – Apoio ao Projeto de Pesquisa dos relatórios semestrais, bem como, comunicar ao CEP todas as alterações que possam ocorrer no projeto.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação.

Atenciosamente,

PROFA. DRA. IZABEL MARIA MARCHI DE CARVALHO
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

Prof.^a. Dr.^a. Daniela Gamba Garib Carreira

Ortodontia - HRAC/USP

Rua Sílvio Marchione, 3-20 Bauru SP Brasil
Caixa Postal 1501 CEP 17.012-900
Tel. 55 14 3235 8421
E-mail: cep@centrinho.usp.br

ANEXO 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____

portador da cédula de identidade _____, responsável pelo
paciente * _____, após leitura

minuciosa deste documento, devidamente explicado pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa: “Avaliação dos efeitos dentoalveolares e periodontais da expansão rápida da maxila diferencial em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral”, realizada pela CD. Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris, CROSP 37726, sob orientação da Dra. Daniela Gamba Garib Carreira, CROSP 55.418.

A presente pesquisa tem como objetivo: investigar os efeitos de um aparelho para expansão ortopédica da maxila que promove aberturas diferentes na região anterior e posterior do palato. Para esta finalidade, serão realizados uma moldagem e um exame de tomografia computadorizada de feixe cônico, antes da instalação do aparelho expansor do palato e após a remoção do mesmo. O tempo previsto para tomada da moldagem equivale a aproximadamente 20 minutos, e para a realização do exame de tomografia computadorizada de feixe cônico equivale a 30 minutos. Esses exames serão realizados no HRAC-USP no mesmo dia da consulta programada para instalação do aparelho expansor, no setor de Odontológico (área de Ortodontia), assim como na consulta para a remoção do expansor e substituição pelo aparelho de contenção fixa. É importante mencionar que o exame de tomografia computadorizada de feixe cônico substituirá o conjunto de exames radiográficos extra e intrabucais requisitados antes e durante a fase de tratamento ortodôntico pré-enxerto. O benefício da investigação deste tipo consiste em reduzir o número de aparelhos necessários para a realização de uma expansão ideal do palato (maior expansão na região da frente que na região posterior do céu da boca), reduzindo o tempo de terapia ortodôntica. Caso os objetivos do aparelho não sejam alcançados, não haverá nenhum prejuízo à criança, e o aparelho será repostado por expansores convencionais.

"Caso o sujeito da pesquisa queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione, 3-20 no Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão ou pelo telefone (14) 3235-8421".

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética em Odontologia).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de .

Assinatura do Sujeito da Pesquisa
ou responsável

Assinatura do Pesquisador Responsável

* A SER PREENCHIDO, SE O SUJEITO DA PESQUISA NÃO FOR O PACIENTE.

Nome do Pesquisador Responsável: CD. Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris

Endereço Institucional (Rua, Nº): Rua Silvio Marchione, 3-20

Cidade: Bauru Estado: São Paulo CEP: 17.012-900

Telefone: 14 3235-8000 (ramal 8146) E-mail: ritauris@yahoo.com.br

ANEXO 3 – Formulário de consentimento informado**FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO****Permissão para uso de imagem para fins científicos**

Eu, _____, brasileiro, residente no endereço _____, na cidade de _____ - _____, inscrito(a) no Registro Geral sob o número da carteira de identidade _____, permito a CD. Rita de Cássia Moura Carvalho Lauris, sob orientação da Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carreira, o uso e publicação de minhas imagens fotográficas e/ou radiográficas para fins científicos. Estou ciente de que não serei remunerado(a) pelo uso destas imagens.

Entendo que poderei ser reconhecido(a) por terceiros e que minhas fotografias e/ou radiografias poderão ser publicadas na internet e serem acessadas pelo público em geral, embora haja sigilo quanto às informações pessoais. Os profissionais citados acima e/ou os responsáveis pelo uso das imagens não poderão ser responsabilizados pela eventual utilização inadequada das mesmas.

Estou ciente de que, caso não aceitasse assinar este termo, receberia dos profissionais citados acima a mesma qualidade de atendimento e tratamento.

_____, _____ de _____ de 20____.

Assinatura: _____

Nome do Paciente: _____

Em caso de paciente menor de 18 anos:

Eu, _____, responsável legal pelo paciente _____, permito o uso de suas imagens para fins científicos, de acordo com as condições expressas acima, que foram explicadas de forma clara.

Assinatura do responsável pelo paciente: _____

Nome do responsável pelo paciente: _____

Referência: www.indexaonline.com.br/indexaonline/pt/revistas/arquivos/form.pdf