



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus São José dos Campos

MARCO ANTONIO ROCCO

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DA
MAXILA NO VOLUME AÉREO NASAL, POR MEIO DA
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**



2012

MARCO ANTONIO ROCCO

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NO
VOLUME AÉREO NASAL, POR MEIO DA TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientador: Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes

São José dos Campos

2012

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:
Alvarez S. Coelho DCAG, Couto RAO, Durante APM. Guia prático para
Normalização de Trabalhos Acadêmicos da FOSJC. São José dos
Campos: FOSJC/UNESP; 2010.

R581a Rocco, Marco Antonio.
Avaliação dos efeitos da expansão rápida da maxila no volume aéreo nasal, por
meio da tomografia computadorizada de feixe cônico / Marco Antonio Rocco. -
São José dos Campos : [s.n.], 2012.
63.f. : il.

Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) – Faculdade de Odontologia de São
José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista, 2012.
Orientador: Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes.

1. Cavidade nasal. 2. Expansão rápida da maxila. 3. Resistência das vias
aéreas. 4. Técnica de expansão palatina. 5. Tomografia computadorizada de feixe
cônico. I. Moraes, Luiz Cesar de. II. Faculdade de Odontologia de São José dos
Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista. III. Universidade Estadual Paulista
“Julio de Mesquita Filho”. IV. UNESP – Univ Estadual Paulista. V. Título

tD62

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por
qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 10 de agosto de 2012

Assinatura:

E-mail: dr.rocco.br@hotmail.com

BANCA EXAMINADORA

Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes (Orientador)
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
UNESP – Univ Estadual Paulista

Prof^a. Adj. Rosilene Fernandes da Rocha
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
UNESP – Univ Estadual Paulista

Prof. Assoc. Claudio Costa
Faculdade de Odontologia de São Paulo
USP – Univ de São Paulo

Profa. Tit. Marlene Fenyo S. de Matos Pereira
Faculdade de Odontologia de São Paulo
USP – Univ de São Paulo

Prof. Dr. Luiz Roberto Coutinho Manhães Junior
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
UNESP – Univ Estadual Paulista

São José dos Campos, 05 de setembro de 2012.

Dedicatória

Dedico este trabalho
aos alunos que já tive,
aos que tenho e
também aos alunos que ainda terei.

Que eles possam aprender muito mais
do que cada professor consiga ensinar
dentro das suas limitações.

Limitações que também são minhas.

Para diminuí-las, aprendo
com meus Alunos.

Agradecimentos

Os Especiais

Agradeço aos principais professores da minha vida:

Meus Pais. Com vocês aprendi a ser quem sou, e se ainda não sou melhor, é porque tenho muito que aprender, e com os pais aprendemos sempre.

Agradeço aos principais alunos da minha vida:

Meus filhos. Que eu tenha inspiração para ensiná-los sempre os reais valores da vida. O maior orgulho de um pai é ver seus filhos crescerem mais que ele em sabedoria.

Agradeço aquela que aprende comigo e também me ensina, em uma troca constante de conhecimentos:

Minha Esposa Que você continue assim. O Amor é exatamente esta nossa cumplicidade.

Agradeço a vocês o Amor, a Paciência, o Apoio, a Dedicção, o Carinho, a Confiança, a Lealdade....e tantas outras virtudes que vocês tem e ensinam para mim.

Obrigado.

Agradecimentos

Os Mestres

Prof.^a Dr.^a Sandra Maria Nobre, amizade, incentivo, apoio, ensinamentos, força, carinho, confiança, paciência,...

Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes, orientação, ensinamentos, equilíbrio, compreensão, conselhos,...

Prof.^a Adj. Mari Eli L. De Moraes, atenção, ensinamentos, paciência, confiança,...

Prof. Adj. Julio Cezar de M. Castilho, ensinamentos, conselhos,...

Prof.^a Adj. Rosilene Fernandes da Rocha, confiança, conselhos, paciência,...

Prof. Dr. A. F. David, conhecimentos, amizade, apoio logístico,...

Prof. Dr. W. Murata, ensinamentos, incentivo, amizade, confiança, apoio logístico,...

Agradeço a vocês por esta conquista.

Obrigado.

Agradecimentos

Os Amigos

Do curso de Radiologia Odontológica da FOSJC-UNESP:

Prof. Dr. Luiz Roberto Coutinho Manhães Junior, e

Prof. Dr. Sergio Lúcio Pereira de Castro Lopes, a melhor definição para vocês é – **Amigos Mestres** – obrigado pelos ensinamentos e oportunidades,...

Do curso de pós-graduação da FOSJC-UNESP:

Afonso, Caio, Carol, João, Leila, Maria Fernanda, Paula, Rafaela, Roselaine, Tássia, agradeço a amizade, parceria e cumplicidade,...

A amiga e parceira da clinica de Radiologia:

Conceição, obrigado pela paciência e técnica,...

Agradeço a vocês por fazerem parte desta história.

Obrigado.

Agradecimentos

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal da FOSJC-UNESP, pelos conhecimentos adquiridos.

Ao diretor da FOSJC-UNESP Prof. Dr. Carlos Augusto Pavanelli e a coordenadora do programa de pós-graduação Prof.^a Adj. Cristiane Yumi Koga Ito pela condução do programa.

Às funcionárias e funcionários da secretaria da Pós-Graduação pela educação e gentileza que lhes é peculiar.

Aos funcionários da FOSJC-UNESP pela colaboração.

Aos pacientes.

Às pessoas que participaram indiretamente mas que sem elas tudo ficaria mais difícil, aos que ajudaram sem aparecer ou sem saber.

A **Deus** que nos dá tudo isto.

Muito obrigado

*VENCER SEM RISCOS
É
TRIUNFAR SEM GLÓRIA*

Pierre Corneille

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Expansão rápida da maxila	15
2.2 Expansão rápida da maxila e a cavidade nasal	18
2.3 Tomografia computadorizada	22
2.3.1 Qualidade de imagem.....	23
2.3.2 Dose de radiação.....	24
3 PROPOSIÇÃO	26
4 MATERIAL E MÉTODO	27
4.1 Seleção da amostra	27
4.2 Aparelho de ERM	29
4.3 Procedimento clínico	30
4.3.1 Cimentação do aparelho.....	31
4.3.2 Protocolo de ativação.....	33
4.4 Obtenção das tomografias	35
4.5 Procedimento de mensuração	36
4.5.1 Reformatação do volume e padronização.....	37
4.5.2 Medidas volumétricas.....	38
4.5.2.1 Definição dos pontos e procedimento.....	38
4.5.3 Medidas lineares.....	42
4.5.3.1 Corte coronal anterior.....	42
4.5.3.2 Corte coronal posterior.....	43
4.6 Estatística	43
5 RESULTADO	45

6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÃO	54
8 REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A	59
APÊNDICE B	60
ANEXO A	63

Rocco M A. Avaliação dos efeitos da expansão rápida da maxila no volume aéreo nasal, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP – Univ Estadual Paulista; 2012.

RESUMO

Neste estudo prospectivo foram avaliados os efeitos ocorridos no volume aéreo e na dimensão transversal (DT) da cavidade nasal, após o tratamento com expansão rápida da maxila (ERM), por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Foram efetuados 44 exames de TCFC em 22 indivíduos com média de idade de 12 anos e 10 meses, sendo 13 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, todos portadores de deficiência maxilar transversal, e sem sinais ou sintomas aparentes de doença respiratória aguda ou crônica. Os exames foram realizados antes do início da ativação do aparelho (T0), e imediatamente após o término (T1). A padronização das imagens tomográficas dos exames em T0 e T1, foi executada por meio do programa de computador, onde foram marcados pontos anatômicos de referência passíveis de reprodução, e a avaliação da cavidade nasal em três dimensões, possibilitando a mensuração da variação volumétrica e transversal da cavidade nasal. Considerando os padrões metodológicos utilizados, este estudo mostrou que o aumento do volume aéreo da cavidade nasal, foi de 1,106 cm³ em média, ocorrendo em 68,18% dos indivíduos da amostra, porém não foi estatisticamente significativo ($p=0,102$), contrariando o aumento transversal ocorrido em todos os indivíduos e, estatisticamente significativo ($p=0,000$), na região anterior da cavidade nasal, de 1,017 mm, e na região posterior de 1,264 mm em média. O aumento do volume aéreo da cavidade nasal não é diretamente proporcional ao aumento da DT em relação ao tratamento de ERM.

Palavras chave: Cavidade nasal. Expansão rápida da maxila. Resistência das vias aéreas. Técnica de expansão palatina. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

Rocco M A. *Evaluation of the rapid maxillary expansion effects in nasal airways volume through of cone beam computed tomography images [thesis]. São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – Univ Estadual Paulista; 2012.*

ABSTRACT

In this prospective study we evaluated the effects occurred in the air volume and the transverse dimension of the nasal cavity after treatment with rapid maxillary expansion (RME), through the cone beam computed tomography (CBCT). Forty-four CBCT scans in 22 subjects with a mean age of 12 years and 10 months, 13 females and 9 males, all with maxillary transverse deficiency, and without apparent signs or symptoms of acute or chronic respiratory disease were done. The examinations were performed before the start of appliance activation (T0) and immediately after the end (T1). The standardization of tomographic images of the examinations at T0 and T1 was performed using computer software, which were marked anatomical points of reference liable to reproduction, and evaluation of the nasal cavity in three dimensions, providing the measurement of the volume and cross variation of the nasal cavity. Considering the methodological standards used, this study showed that increasing the mean air volume of the nasal cavity was 1.106 cm³, occurring in 68.18% of the sample, but was not statistically significant (p=0.102), contradicting to the cross increase occurred in all individuals, and statistically significant (p=0.000) in the anterior nasal cavity mean of 1.017 mm and 1.264 mm in the posterior region. The increased air volume of the nasal cavity is not directly proportional to DT increase in the treatment of ERM.

Keywords: Nasal cavity. Rapid maxillary expansion. Airway resistance. Palatal expansion technique. Cone beam computed tomography.

1 INTRODUÇÃO

A deficiência de crescimento transversal da maxila, pode provocar problemas de má oclusão, assim como prejudicar o desenvolvimento da cavidade nasal. Para indivíduos em crescimento, portadores de atresia maxilar, é prioritário iniciar o tratamento ortodôntico aumentando as dimensões da maxila, para isso pode-se utilizar um modelo de aparelho de expansão ortopédica, promovendo a expansão rápida da maxila (ERM) e proporcionando o aumento do perímetro da arcada superior. As primeiras citações sobre a disjunção da sutura palatina mediana, como tratamento para atresia da maxila, foram feitas em 1860 por Angell. A eficácia desse aparelho na terapia ortodôntica é confirmada por estudos científicos, e comprovada, na grande maioria, por radiografias odontológicas convencionais de maneira bidimensional (Capelozza, Silva, 1997a).

A cavidade nasal não é apenas a entrada de ar para o corpo, é nela que o ar é umidificado, tem sua temperatura ajustada e também as impurezas filtradas, antes que chegue aos pulmões. A ação ortopédica do aparelho de ERM, acontece basicamente, pela abertura da sutura palatina mediana, e tem o efeito potencial de alterar as magnitudes da cavidade nasal na dimensão transversal (DT). Sabe-se que a respiração nasal eficiente promove o desenvolvimento normal do complexo nasomaxilar; assim nos indivíduos com respiração deficitária pode-se imaginar que a obstrução nasal influencie a atresia do arco maxilar, ou que a atresia maxilar provoque decréscimo da largura da cavidade nasal, que pode prejudicar a respiração normal.

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) ou volumétrica já conquistou o seu espaço na Odontologia. Esse exame

disponibiliza melhor qualidade de imagem, possibilitando a observação das estruturas anatômicas nos três planos: sagital, coronal e axial, possibilitando a reconstrução da imagem em três dimensões com altura, largura e profundidade. Pela reformatação das imagens adquiridas é possível extrair numerosos cortes tomográficos do mesmo exame, permitindo a avaliação de varias imagens distintas em ângulos diferentes, ou seja, nos cortes axial, sagital, coronal e oblíquo. O exame de TCFC expõe o indivíduo examinado à uma quantidade maior de radiação ionizante em relação às radiografias convencionais, mas se forem executadas radiografias de uso odontológico, de todos os ângulos e áreas possíveis de serem observadas por meio da TCFC total de cabeça, no mesmo indivíduo, pode-se dizer que a quantidade de radiação emitida na TCFC não é muito maior do que a expedida pelos exames radiográficos. A TCFC ainda permite isolar imagens de estruturas anatômicas, evitando a sobreposição de imagens que é comum nas radiografias e pode dificultar o diagnóstico (Scarfe et al., 2006; Garib et al., 2007).

A TCFC de cabeça tem sido muito utilizada na cirurgia ortognática como também em ortodontia, e a avaliação do volume da cavidade nasal em relação ao tratamento pode ser conveniente, por se tratar de um exame que permite a visualização das estruturas nasais, não sendo necessário expor os indivíduos a novos exames.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Expansão rápida da maxila

O disjuntor palatino mediano preconizado por Haas (1961) para o tratamento de expansão rápida da maxila, é dento-muco-suportado fixo, que de acordo com o autor deve apresentar uma estrutura formada por quatro bandas metálicas, cimentadas nos primeiros pré-molares e nos primeiros molares permanentes superiores, com apoios bilaterais de resina acrílica unidos na linha média por um torno de expansão. As bandas são conectadas entre si pelas barras de conexão lingual e vestibular com o acrílico que deve se estender sobre a abóbada palatina e paredes laterais dos processos alveolares, aliviando a gengiva marginal livre, assim como, a região das rugosidades palatinas e a região distal do primeiro molar permanente.

Para uma oclusão apropriada é imprescindível que as bases apicais, maxila e mandíbula, guardem relação harmoniosa entre si, nos três sentidos do espaço: sagital, vertical e transversal. Os dentes superiores e inferiores devem dispor-se de forma alinhada dentro das respectivas bases, mantendo os pontos de contato e a intercuspidação normais. Quando diagnosticada a má oclusão, o relacionamento das bases apicais e a morfologia dos arcos dentários são de fundamental importância. Nos casos de atresia da maxila essa relação encontra-se prejudicada ou até invertida como nos casos de mordida cruzada, obrigando o especialista a iniciar o tratamento pela expansão da maxila (Capelozza, Silva, 1997a).

Conceitos de crescimento facial, mostram a possibilidade de correção das atresias da arcada superior desde a primeira dentição. Para isso, precisamos do aumento nas dimensões transversais do arco dentário superior, que pode ser feito com auxílio de aparelhos ortodônticos, que liberam força contra a face palatina dos dentes, aumentando a arcada superior por meio da expansão lenta nos casos de atresias dento-alveolares, ou pela expansão rápida da maxila nos casos de atresias esqueléticas. Essa correção deve ser planejada de modo que seja estável após o tratamento, os dentes devem permanecer na sua correta inclinação vestibulo-lingual, garantindo a integridade do periodonto de sustentação (Capellozza, Silva, 1997a, 1997b).

O aumento nas dimensões transversas do arco dentário superior, obtido mediante a expansão rápida da maxila (ERM), deve-se principalmente ao efeito ortopédico, o que implica em ganho ósseo e consequente aumento do perímetro do arco dentário. Durante as ativações do aparelho, é gerada força ortopédica de grande magnitude, correspondente à força necessária para vencer a resistência óssea da sutura e separar os processos maxilares e palatinos ao nível da sutura palatina mediana. A força liberada pelo aparelho de ERM provoca a compressão do ligamento periodontal, com inclinação lateral dos processos alveolares e subsequente vestibularização dos dentes posteriores. A evidência clínica da separação dos processos maxilares dá-se pela abertura simultânea do diastema entre os incisivos centrais superiores, que retornam gradativa e espontaneamente à posição pré-expansão logo após o término das ativações. O uso de radiografias periapicais revela que esse movimento espontâneo dos incisivos centrais não acarreta iatrogenias radiculares, ao mesmo tempo em que registra a reorganização que ocorre na sutura palatina mediana durante a fase de contenção em que o mesmo aparelho é mantido na boca pelo período de 3 a 6 meses (Capellozza, Silva, 1997a, 1997b).

Davidovitch et al. (2005) analisaram 28 indivíduos com atresia da maxila e com idades entre 8 a 20 anos. A amostra foi dividida em dois grupos pareados por idade e distribuídos de forma aleatória, para analisar como seria a resposta ao tratamento de ERM com aparelhos apoiados em pré-molares e molares (G1), em relação aos aparelhos com apoio somente nos primeiros molares (G2). Todos os indivíduos foram submetidos a exames de radiografia cefalométrica lateral e pósterio-anterior, além da radiografia oclusal superior, assim como foram feitos modelos de gesso, antes do tratamento, imediatamente após o final das ativações e 1 ano após a expansão. O aparelho composto por quatro bandas produziu até 2,5 vezes mais expansão da sutura palatina quando comparado ao aparelho com bandas apenas nos primeiros molares. Foi constatado que após o término da expansão, a abertura se deu nos dois grupos em forma de V, sendo para a região anterior da sutura a maior abertura, e esta diminuiu no sentido posterior, ficando a menor abertura da sutura palatina na altura dos molares. Já a expansão na arcada dentária se deu de forma inversa, ou seja, o ápice da abertura em V ficou na região dos incisivos, aumentando em direção posterior tendo a maior abertura na região dos molares. O aparelho apoiado em apenas dois molares não teve efeito significativo nos indivíduos com mais de 12 anos de idade. Nos dois grupos ocorreram inclinações dos dentes posteriores para vestibular, mas de forma transitória.

Os aparelhos para expansão da maxila são utilizados para corrigir os problemas de maxilas atrésicas e na discrepância de largura entre os primeiros molares e pré-molares superiores e inferiores. Aparelhos fixos ou removíveis com tornos de expansão são recomendados para o tratamento. A maior vantagem dos aparelhos removíveis é que admite a remoção pelo paciente para higiene, por outro lado, a possível falta de cooperação no uso do aparelho é a maior desvantagem. A maioria dos aparelhos removíveis exige uso em tempo quase integral ou certo número de horas seguidas ao dia para se obter

resultado, sendo essencial a colaboração do paciente (Santos-Pinto et al., 2006).

Para analisar a abertura da sutura palatina mediana nos tratamentos de ERM, David et al. (2009) estudaram 17 indivíduos com idades entre 7 e 22 anos, antes e logo após o término da ERM, utilizando radiografias oclusais digitalizadas, permitindo o uso de programas de computador específicos para avaliação e mensuração de radiografias, possibilitando evidenciar detalhadamente os pontos de mensurações, que foram feitas diretamente no programa. O protocolo de ativações utilizado no estudo foi de 1/2 volta pela manhã e 1/2 volta à noite nas crianças, e 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta à noite nos adolescentes tardios e adultos. Entre os resultados obtidos, perceberam a abertura na sutura palatina mediana, estatisticamente significativa na região dos incisivos, ocorrendo abertura de 35,97% na região mais para posterior do torno de expansão e de 69,37% na região mais anterior ao torno, incidindo em abertura maior da sutura palatina mediana na região da crista alveolar entre os incisivos diminuindo para posterior. Quanto à abertura de diastema entre os incisivos superiores, esta ocorreu em 69,38% dos casos.

2.2 Expansão rápida da maxila e a cavidade nasal

Para averiguar a eficiência do aparelho de Hass na ERM, em uma amostra de 32 indivíduos com idade entre 5 e 11 anos, foram utilizadas radiografias postero-anterior, efetuadas antes do tratamento e logo após o término das ativações, por Silva Filho et al. (1995). Analisaram as alterações ocorridas e compararam também a diferença entre a maior distância dos contornos direito e esquerdo da cavidade nasal. Os resultados mostraram aumento de 2,07 mm em média da

distância na cavidade nasal, assim como, o efeito ortopédico e ortodôntico desse tipo de aparelho de ERM e destacaram o aumento da largura da cavidade nasal correspondente a 43% do ganho na região alveolar.

Com a intenção de avaliar as transformações que podem ocorrer na via aérea superior após o tratamento de ERM, Bicakci et al. (2004) pesquisaram 44 indivíduos com atresia da maxila, sendo 15 indivíduos como controle e 29 tratados efetivamente. Os indivíduos submetidos a ERM fizeram o teste de rinometria acústica antes do início da ERM (T1), imediatamente após o término da ativação (T2) e após período de 3 meses com o próprio aparelho (T3). Os indivíduos do grupo controle realizaram a rinometria acústica apenas em T1 e T3. O incremento da área nasal foi maior no grupo de ERM em relação ao grupo controle, embora não tenha sido estatisticamente significativa.

Em um grupo de 20 indivíduos com idade de 11 anos e 7 meses que necessitavam de ERM, Chung e Font (2004) examinaram as respostas ao tratamento por meio das radiografias cefalométricas laterais e frontais, antes e após o término da expansão para cada indivíduo, como também dos modelos de estudo antes da instalação do aparelho e após a sua retirada. Todos foram submetidos ao tratamento de ERM com o aparelho de Haas, com ativação diária de 0,4 mm, dividida em duas ativações. A avaliação das alterações transversais, por meio da cefalometria frontal permitiu aos autores observarem o aumento da largura da cavidade nasal de 1,75 mm em média, e para a largura da maxila foi de 2,28 mm em média. Os efeitos da expansão dentária foram analisados nos modelos de estudo, onde observaram aumento médio de 8,39 mm na região dos primeiros pré-molares e de 7,92 mm na região dos primeiros molares.

Oliveira De Felipe et al. (2008) qualificaram as relações entre a ERM com o tamanho da cavidade nasal e a resistência das vias aéreas, num estudo de curto e longo prazo. Em uma amostra de trinta e oito indivíduos, com idades cronológicas de 8 a 16 anos, todos sem

histórico de doenças respiratórias e necessitando de ERM. Os momentos das avaliações foram: (T1) antes do início do tratamento, (T2) no travamento do torno de expansão do aparelho, (T3) na remoção do aparelho e (T4) 1 ano depois da remoção do aparelho em média. Em todas as fases os indivíduos foram submetidos a rinometria acústica, e moldagem da arcada superior, e os modelos escaneados a laser, com exceção da fase (T2) onde os indivíduos ainda estavam com os aparelhos, impossibilitando a moldagem. Os arquivos escaneados dos modelos foram incluídos em um programa de avaliação 3-D para avaliação morfométrica. A curto prazo foi observado o aumento da área palatina e das distancias inter molares, assim como a redução na resistência das vias aéreas e aumento no volume nasal. A longo prazo a distancia intermolares diminuiu mas o volume do palato e a resistência das vias aéreas permaneceram estáveis.

Vidotti e Trindade (2008) analisaram por meio de revisão de literatura as repercussões da ERM sobre a permeabilidade nasal pela rinomanometria, exame que avalia a resistência oferecida pela cavidade nasal à passagem do fluxo de ar, e com a rinometria acústica que avalia as dimensões internas da cavidade nasal. Concluíram que a ERM diminui a resistência nasal, pois promove aumento da área de secção transversa mínima nasal e determina aumento significativo do volume da cavidade nasal anterior, mas, apesar dos benefícios trazidos pela ERM, os estudos mostraram que esse procedimento não deve ser usado exclusivamente como forma de induzir um padrão nasal de respiradores bucais.

Gordon et al. (2009) realizaram revisão de literatura sistemática pesquisando artigos científicos em base de dados eletrônica, para estudar os efeitos da ERM sobre as dimensões da via aérea nasal por meio da rinometria acústica. Inicialmente avaliaram os resumos dos artigos e posteriormente elegeram artigos completos que deveriam obedecer aos critérios de seleção preestabelecidos, tais como ensaios clínicos utilizando rinometria acústica em indivíduos submetidos à terapia

de ERM. Apenas 4 artigos foram selecionados por seguirem a mesma metodologia, concluindo que apesar de alguns aumentos nas dimensões nasais, as alterações no volume nasal foram pequenas.

A ERM também mostrou aumento médio significativo do volume nasal no estudo de Haralambidis et al. (2009), melhorando o padrão de respiração para ser predominantemente nasal. Foram avaliados vinte e quatro indivíduos com idades entre 10 e 17 anos aproximadamente e com deficiência transversal da maxila. Foi utilizado o aparelho HYRAX modificado para a ERM e realizadas duas incidências tomográficas, sendo uma antes da cimentação do aparelho e a segunda três meses depois, logo após a remoção do aparelho. A maturidade esquelética dos indivíduos foi avaliada segundo o método de avaliação das vértebras cervicais. Todos os dados obtidos nas duas tomografias foram passados para um programa de computador, que permite a demarcação de pontos nas imagens das tomografias, isolando as vias aéreas e permitindo a mensuração da alteração do volume antes e depois da ERM. Os autores também afirmaram que não houve diferença significativa entre os sexos ou influenciada pelo crescimento.

Ballanti et al. (2010) realizaram um estudo para avaliar os efeitos pós contenção do tratamento de ERM nos incisivos centrais, na sutura palatina e na cavidade nasal. Foram estudados dezessete indivíduos com média de idade de 11 anos, submetidos a exames de tomografia computadorizada nos períodos (T0) antes da ERM, (T1) no final da fase de expansão ativa e (T2) após o período de retenção de seis meses. As mensurações foram feitas em três cortes coronais, perpendicular ao plano oclusal, passando pela espinha nasal anterior, espinha nasal posterior e o terceiro ponto entre os dois. Perceberam que em (T2) a expansão da cavidade nasal ficou estável.

Com o objetivo de avaliar os efeitos da ERM no volume da cavidade nasal, Görgülü et al. (2011) observaram quinze indivíduos com idade variando entre 12 e 16 anos submetidos a ERM. Foram

realizadas duas tomografias computadorizadas em cada um, sendo a primeira antes do tratamento e a segunda seis meses após o final da expansão. As tomografias foram analisadas em computador, onde o programa utilizado permitiu isolar a cavidade nasal dos dentes, possibilitando medidas em separado de cada área. O volume da cavidade nasal aumentou simultaneamente à expansão da maxila em todos os indivíduos, sendo menor na região mais alta em relação ao palato e também na região posterior.

Iwasaki et al. (2012) estimaram o fluxo de ar na função respiratória de vinte e três indivíduos em crescimento, utilizando dinâmica de fluidos computacional (Computational Fluid Dynamics) por meio de um programa específico para esse fim, que trata de métodos numéricos para simulação de escoamento de fluidos e gases utilizando computador, em reconstruções 3-D de imagens de TCFC. Todos os indivíduos foram submetidos ao exame de tomografia, antes e depois da ERM. Foram simuladas, por meio do programa de computador, a pressão e a velocidade do fluxo de ar, onde a pressão após a ERM foi significativamente menor, e a velocidade do fluxo de ar diminuiu após a ERM, mostrando a melhoria da ventilação nasal posteriormente à ERM.

2.3 Tomografia computadorizada

O equipamento de TCFC é compacto e muito semelhante ao equipamento de radiografia panorâmica. Para se obter um exame de tomografia computadorizada volumétrica, a fonte emissora de raios X desempenha movimento sincronizado com o sensor em uma única volta de 360° ao redor da cabeça do indivíduo, que se mantém estabilizada por um fixador do próprio equipamento. Esses dois componentes principais são posicionados opostamente um em relação ao outro. As imagens são

adquiridas de maneira intermitente; conforme o movimento da fonte de raios X, formando a imagem base. A sequência de imagens base é processada por um programa de computador contendo algoritmos sofisticados para então gerar a imagem volumétrica em 3 planos, possibilitando a renderização da imagem. O tempo para a aquisição da imagem é rápido, ficando entre 10 s a 70 s. Essa imagem permite ser observada e trabalhada em reconstruções nos planos axial, sagital, coronal e até planos de imagens curvas. Nessa fase, dependendo do programa de computador utilizado, as imagens podem ser guardadas, e avaliadas novamente mais tarde ou até enviadas para outros computadores, possibilitando que sejam revistas ou impressas, facilitando a observação em camadas e também o diagnóstico e planejamento para o cirurgião dentista (Hatcher, Aboudara, 2004; Scarfe et al., 2006; Garib et al., 2007).

2.3.1 Qualidade de imagem

A dimensão real do objeto em relação à imagem é absolutamente semelhante, em tomografia computadorizada. Repetições de mensurações, tanto intra como interexaminadores, mostram mínimas diferenças, demonstrando a reprodutibilidade do método. A tomografia computadorizada mostrou alta sensibilidade e especificidade, formando imagens de excelente qualidade e baixos índices de falso-negativo e falso-positivo. A resolução da imagem é diretamente ligada ao poder de contraste da técnica, que pode chegar a 5000 tons de cinza em cada pixel. A diferença de densidade para as técnicas radiográficas convencionais é de 0,5% para 10% (Papaiz, Carvalho, 1998).

Hilgers et al. (2005) utilizaram 23 crânios secos para verificar a regularidade dos exames de tomografia volumétrica em relação

as radiografias convencionais. Usando paquímetro eletrônico digital para fazer mensurações diretamente nos crânios secos, e programas de computador específicos para mensurações tanto em radiografias como em tomografias volumétricas, verificaram que as medidas realizadas a partir das imagens extraídas da tomografia computadorizada volumétrica, são mais precisas do que as imagens radiográficas convencionais, tanto no plano sagital, como nas projeções laterais.

Com a finalidade de avaliar a precisão das mensurações nas imagens geradas por exame de TCFC em programas de computador, Lagravère et al. (2008) conduziram estudo baseado em protótipo de osso da mandíbula, com dez marcadores em titânio posicionados em pontos estratégicos. Um equipamento que realiza mensurações nas três coordenadas: x , y e z , chamado de máquina de medição coordenada (coordinate measuring machine – CMM), marcou os dez pontos citados anteriormente no espaço proporcionando o padrão ouro. Foi feita a aquisição de tomografia desse protótipo em equipamento de TCFC calibrado em 110 kV; 6,19 mA e 8 mm de filtro de alumínio para compensar a falta de tecido mole. Foram feitas avaliações no programa de computador, nos cortes coronais, sagitais e axiais, bem como a reconstrução da imagem em 3-D, com as mensurações relacionadas ao padrão ouro, chegaram à conclusão que as medidas lineares e angulares obtidas pela CMM, em relação às imagens da tomografia é de um para um.

2.3.2 Dose de radiação

Em tomógrafo médico convencional, para a região maxilo-mandibular, Ngan et al. (2003), medindo a dose efetiva de radiação emitida pelo equipamento, atingiram o resultado de 2100 μ Sv.

Fazendo uso de dosímetros de termoluminescência, Ludlow et al. (2006) compararam as doses de radiação entre o equipamento de TCFC e a radiografia panorâmica. Encontram doses de 69 μSv a 105 μSv para o aparelho i-Cat, e 6,3 μSv a 13,3 μSv em média para a radiografia panorâmica. A dose de radiação na tomografia pode ser reduzida dependendo do tempo de exposição, tamanho do campo ou área, e controle dos fatores miliamperagem (mA) e quilovolts (kV) empregados na técnica.

Brooks em 2009, confrontando a dosagem de radiação emitida por vários exames e técnicas, encontrou os seguintes resultados: quatorze radiografias periapicais para boca toda origina 150 μSv em média de radiação; na radiografia panorâmica de 10 a 15 μSv ; já na panorâmica digital de 4,7 a 14,9 μSv ; no equipamento de TCFC com exposição de 20 s a dosagem foi de 68 μSv ; com exposição de 10 s, foi de 34 μSv sendo que a emissão de radiação produzida por esse equipamento é "pulsante", de modo que a exposição real fica em torno de 3,5 s para o tempo de 20 s; para tomografia computadorizada médica a dosagem aumentou para 1200 a 3300 μSv . Brooks comparou ainda com a dosagem de radiação emitida diariamente pelo meio ambiente, que é de 8 μSv em média, ao ano. Portanto a TCFC para uso odontológico fornece imagens de alta definição, tridimensionais, informações anatômicas digitais e precisas das estruturas orais. Com uma tomografia completa da região oral, é possível adquirir inúmeras imagens e de vários ângulos, possibilitando mensurações na ordem de 1 para 1.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo neste trabalho foi avaliar as alterações que podem ocorrer em indivíduos submetidos à expansão rápida maxilar (ERM) com aparelho de Hass modificado, entre o início (T0) e logo após o término da ativação (T1), por meio da TCFC, relacionando com:

- a) volume aéreo da cavidade nasal;
- b) dimensão transversal da cavidade nasal na região anterior (DT ANT);
- c) dimensão transversal da cavidade nasal na região posterior (DT POST).

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Seleção da amostra

Os indivíduos desta amostra foram selecionados por apresentar diagnóstico clínico de má oclusão e atresia esquelética da maxila, apresentando ou não mordida cruzada posterior, com indicação para tratamento com aparelho de ERM (Figura 1). Inicialmente foram selecionados 30 indivíduos em crescimento, a serem avaliados desde o início até o término da ativação do aparelho utilizado. Oito indivíduos foram excluídos do estudo devido a intercorrências durante o tratamento, restando 22, sendo 9 do sexo masculino e 13 do sexo feminino, com média de idade cronológica de 12 anos e 10 meses. Para esse estudo prospectivo foram utilizados 44 exames de TCFC, sendo dois exames para cada indivíduo, um antes do início da ativação do aparelho de ERM (T0) e outro logo após o término da ativação (T1).



Figura 1 – Imagens intrabucais de indivíduo com atresia maxilar.

Como critérios de seleção dos indivíduos, também foram considerados:

- a) nunca ter sido submetido a tratamento ortopédico/ortodôntico, ou otorrinolaringológico;
- b) quando da presença dos primeiros molares decíduos superiores, esses devem estar com a raiz bem implantada no periodonto de suporte, sem mobilidade;
- c) possuir os primeiros molares permanentes superiores totalmente irrompidos, com dentição mista ou dentição permanente jovem;
- d) não apresentar má formação ou anomalia dentária;
- e) não possuir histórico de alergias respiratórias;
- f) não mostrar sinais ou sintomas de doença aguda ou crônica respiratórias no período dos exames (T0 e T1), ou entre os mesmos.

Não foi utilizado nenhum tipo de droga vasoconstritora para controle de possíveis edemas da mucosa nasal, durante as aquisições das imagens de TCFC.

As informações relativas à pesquisa foram apresentadas aos responsáveis por cada participante desse estudo, pois todos eram menores de idade. Os responsáveis receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), com os detalhes da pesquisa, assim como dos possíveis riscos e benefícios do tratamento. O termo foi assinado em duas vias e anexada uma cópia para o prontuário da pesquisa.

Não foi utilizado um grupo controle, pois os indivíduos desse grupo teriam que ser submetidos a dois exames tomográficos, recebendo radiação ionizante desnecessária.

O projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista – UNIP, e aprovado sob o número 337/09 (Anexo A).

4.2 Aparelho de ERM

O aparelho de ERM empregado nesta pesquisa foi o disjuntor de Haas modificado dento-muco-suportado, com as seguintes características:

- a) estrutura metálica feita com fio de aço inoxidável¹, com 1,2 mm de espessura, soldada independentemente em duas bandas pré-fabricadas², adaptadas nos primeiros molares permanentes superiores de cada indivíduo;
- b) na região anterior, esta estrutura de aço inoxidável com 1,2 mm de espessura é adaptada no modelo de gesso, aos dentes de suporte, de maneira que possibilite a colagem direta, por meio de resina composta fotopolimerizável, nos primeiros pré-molares, ou primeiros molares decíduos superiores;

¹ Morelli® ref. 55.01.591 – Sorocaba, SP - Brasil

² Morelli® ref. 40.02.900 – Sorocaba, SP - Brasil

- c) a estrutura metálica é ancorada em um componente de resina acrílica autopolimerizável³ sobreposta à abóbada palatina, que se estende pela mucosa até a altura cervical dos dentes superiores posteriores, ocupando o mínimo espaço possível;
- d) o componente de acrílico deve conter ainda o torno de expansão⁴, que é o elemento ativo do aparelho, incluído na porção acrílica exatamente sobre a rafe palatina, no centro sagital da estrutura, unindo as duas metades do aparelho, direita e esquerda, e entre os dentes de suporte, no sentido transversal e sagital;
- e) a instalação do torno no corpo de acrílico é feita de forma a permitir que a ativação do aparelho seja realizada de anterior para posterior, além de estar paralelo ao plano oclusal.

Todos os aparelhos foram confeccionados no mesmo laboratório e pelo mesmo técnico em prótese dentária (TPD).

4.3 Procedimento clínico

Previamente à confecção dos aparelhos foi necessária a separação, por meio de elásticos separadores ortodônticos⁵, dos dentes a serem bandados, para facilitar a seleção das bandas. Na consulta seguinte, bandas foram adaptadas aos primeiros molares superiores

³ Orto Clas[®] – resina autopolimerizante para ortodontia. Pó e líquido. Artigos odontológicos Clássico – São Paulo, SP - Brasil

⁴ Torno de expansão marca DENTSPLY GAC[®], ref.17-003-14. Bohemia, NY – USA.

⁵ Morelli[®] ref. 60.04.201 – Sorocaba, SP - Brasil

direito e esquerdo, em seguida foi feita a moldagem de transferência com alginato⁶, que foi preenchida com gesso pedra⁷, com cuidado para não deslocar as bandas da moldagem, para se obter o modelo de trabalho. Os modelos foram enviados ao laboratório para posterior confecção dos aparelhos pelo TPD.

Quando cada aparelho de ERM ficou pronto, este foi imediatamente instalado.

4.3.1 Cimentação do aparelho

Os aparelhos foram cimentados obedecendo o seguinte protocolo:

- a) separação dos primeiros molares permanentes para facilitar a cimentação dos aparelhos;
- b) averiguação da adaptação de cada aparelho antes da cimentação;
- c) profilaxia dos dentes de apoio com escova de Robinson⁸ em instrumento rotatório;
- d) isolamento relativo com rolos de algodão e sugador de saliva;
- e) cimentação do aparelho, pelas bandas nos primeiros molares, com cimento de ionômero de vidro⁹;
- f) condicionamento do esmalte, nas faces vestibulares e linguais, dos dentes de apoio na

⁶ Jeltrate orthodontic[®] - Dentsply - Catanduva, SP - Brasil

⁷ Polident[®] gesso pedra tipo III – Polidental. Cotia, SP - Brasil

⁸ Microdont[®], ref. 10603.001 CA. São Paulo, SP - Brasil

⁹ Meron[®] C – VOCO. Cuxhaven - Germany

- região anterior do aparelho, com ácido fosfórico a 37%, e clorhexidina a 2%¹⁰;
- g) aplicação de adesivo fotopolimerizável hidrofóbico para esmalte¹¹, como agente de união ao esmalte condicionado;
- h) colagem direta aos dentes de apoio anteriores por meio de resina composta fotopolimerizável¹², e equipamento de emissão de luz¹³, nas faces vestibulares e linguais, dos primeiros pré-molares, ou primeiros molares decíduos quando esses ainda estavam presentes (Figura 2).

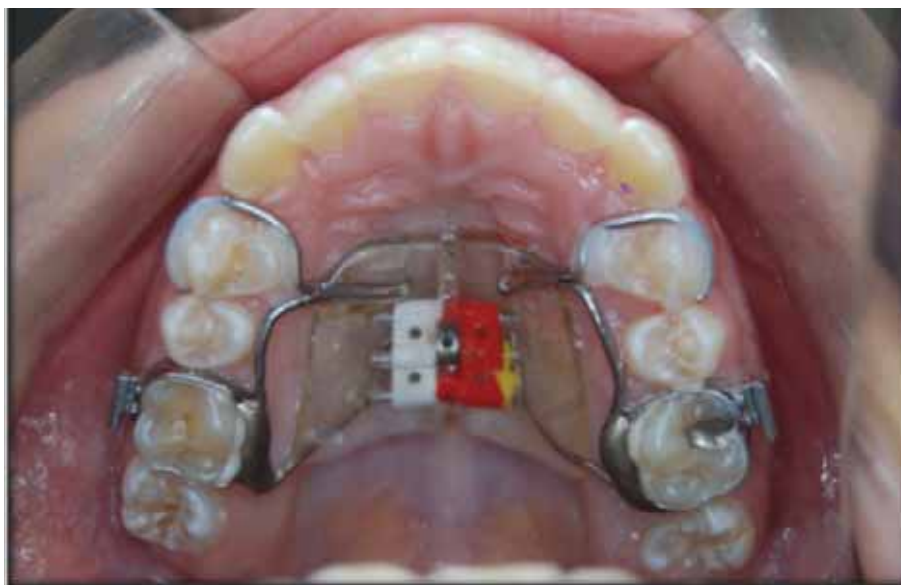


Figura 2 – Vista intra-bucal do aparelho de Haas modificado, instalado.

¹⁰ Acid gel - Villevie®. Joinville, SC - Brasil

¹¹ Magic Bond® - Vigodent. Rio de Janeiro, RJ - Brasil

¹² Charisma® - Heraeus Kulzer. Hanau - Germany

¹³ Ultralux® - Dabi Atlante. Rib. Preto, SP - Brasil

4.3.2 Protocolo de ativação

Após a instalação do aparelho de ERM, foi solicitado a cada indivíduo que retornasse à clínica na semana seguinte, acompanhado do seu responsável, para orientação de como ativar o aparelho e início das ativações. O protocolo de ativação obedeceu a seguinte sequência:

- a) no primeiro dia, acionamento de uma volta completa do torno de expansão feita na presença do responsável, sendo o primeiro 1/4 de volta de ativação realizado pelo cirurgião-dentista, e os outros 3/4 pelo responsável, na presença do cirurgião-dentista, aguardando quinze minutos entre cada 1/4 de ativação;
- b) nos dias seguintes, as ativações do aparelho foram feitas em casa pelo responsável, sendo ativações diárias de 1/2 volta, divididas em 1/4 pela manhã e 1/4 à noite;
- c) foi feito controle semanal em clínica, para avaliação pelo mesmo cirurgião-dentista;
- d) para auxiliar os responsáveis nas ativações, assim como na higienização do aparelho, eles receberam um manual com orientações sobre ativação e higiene (Apêndice B).

A fase ativa do aparelho terminou quando as cúspides palatinas dos primeiros molares superiores estavam coincidentes com as cúspides vestibulares dos primeiros molares inferiores, evidenciando a sobrecorreção (Figura 3).

Este protocolo diferencia a quantidade de ativação, dependendo do grau de atresia maxilar de cada indivíduo, ou seja, a quantidade de ativações não foi a mesma para todos.



Figura 3 – Sinal clínico do momento para o término da ativação do aparelho de ERM.

Ao término da ativação do torno de expansão, este foi travado com fio de amarrilho¹⁴ de espessura 0,20 mm, passando pelo orifício de inserção da chave de ativação e pelas guias, amarrando o torno central (Figura 4).



Figura 4 – Vista oclusal do aparelho ao término da ativação, travado com fio de amarrilho. Presença de diastema entre os incisivos superiores, evidenciando a separação da sutura palatina.

¹⁴ Morelli® ref. 55.01.208. Sorocaba, SP - Brasil

4.4 Obtenção das tomografias

Os indivíduos selecionados foram submetidos ao exame de TCFC inicial, antes da instalação do aparelho (T0), como auxiliar de diagnóstico e comprovação da avaliação clínica, colaborando no diagnóstico e planejamento do tratamento. O segundo exame de TCFC foi feito logo após o término das ativações do aparelho ortodôntico (T1). Todos os exames de TCFC utilizados, foram realizados no mesmo equipamento com o mesmo protocolo de aquisição.

O equipamento utilizado para todas as tomografias foi o Classic i-CAT[®] (Imaging Sciences International, USA) (Figura 5).



Figura 5 – Equipamento de TCFC utilizado para as aquisições das tomografias.

Para a aquisição das imagens com o tomógrafo, esse foi ajustado com o seguinte protocolo: 120 kVp, tempo de exposição de 40 s, campo de visão (FOV – *field of view*) de 16 cm (D) x 22 cm (H), com

resolução do voxel (*volume element*) de 0,3 mm. Para a aquisição da imagem, o indivíduo ficava sentado, posicionado com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal e o plano sagital mediano perpendicular ao mesmo, utilizando para isso os focos a laser do aparelho. Para a correta contenção do indivíduo foi utilizado o apoio de cabeça do próprio equipamento associado a uma fita com velcro fixada nas laterais do apoio da cabeça.

O programa do computador conectado ao tomógrafo reconstrói a sequência de imagens adquiridas, podendo ser observada de forma padronizada nos planos axial, sagital e coronal. As imagens foram exportadas no formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) para posteriormente serem realizadas as mensurações necessárias, em programa de computador específico para manipulação de imagens DICOM.

4.5 Procedimento de mensuração

As mensurações da cavidade nasal, antes e depois do tratamento com ERM, propostas neste trabalho foram realizadas por meio do programa de computador Nemotec Dental Studio 10.4.2 (NEMOTEC SOFTWARE[®] ¹⁵), que contem o NemoScan, compatível com os arquivos DICOM resultantes das TCFC.

Esse programa possibilitou a demarcação da cavidade aérea pelo operador, permitindo que por meio do uso da ferramenta de mensuração de volume, essa fosse calculada em três dimensões.

O computador utilizado foi um Macbook Pro marca Apple[®] com as seguintes especificações: processador Intel[®] Core 2 Duo de 2.66 GHz; 4GB de memória RAM; HD de 320 GB; placa de vídeo NVIDIA[®]

¹⁵ NEMOTEC SOFTWARE[®] Madrid - Espanha

GeForce 9600M GT com 256 MB. Foi utilizado um monitor externo da marca SAMSUNG® modelo SyncMaster T240M, com resolução máxima de 1920 X 1200, contraste de 10000:1, de 24 polegadas.

4.5.1 Reformatação do volume e padronização

O exame de TCFC e o programa NemoScan permitem a reformatação das imagens adquiridas, estabelecendo o posicionamento das imagens da cabeça de maneira aprumada no espaço.

A padronização das imagens, em T0 e T1, consistiu na reformatação colocando o plano palatino (espinha nasal anterior – ENA e espinha nasal posterior – ENP) paralelo ao plano horizontal, observado no corte sagital mediano. No corte coronal foi utilizada a borda inferior das orbitas, também paralela ao plano horizontal, enquanto na vista axial a sutura palatina devia coincidir com o corte sagital mediano (Figura 6).



Figura 6 – Imagem da tela do programa durante a reformatação do volume, com os planos ajustados.

4.5.2 Medidas volumétricas

O programa NemoScan possibilita a demarcação das vias aéreas no corte sagital, delimitando a região de interesse, por meio da ferramenta “*Definir prisma*”. Nos cortes coronal e axial foram feitos os ajustes para delimitação transversal deste prisma, permitindo a mensuração do volume.

Para a realização das mensurações foram demarcados pontos anatômicos de referência, passíveis de reprodução entre os exames inicial e final, como também entre os indivíduos da amostra.

4.5.2.1 Definição dos pontos e procedimento

Foram utilizados pontos específicos para a realização das mensurações propostas nesse trabalho, baseados em estruturas anatômicas e pontos cefalométricos existentes.

No corte sagital mediano foi utilizada a reconstrução da imagem no padrão “*RaySum*” com espessura de 10 mm e filtro “*detalhes*”, em T0 e T1, simulando uma imagem de radiografia, para facilitar a visualização do plano palatino mesmo após a disjunção da sutura palatina mediana.

O prisma foi definido marcando os seguintes pontos no corte sagital mediano (Figura 7):

- a) Espinha nasal anterior (ENA) – ponto mais anterior e superior da maxila;

- b) Espinha nasal posterior (ENP) – ponto mais posterior da maxila, na união dos ossos palatinos;
- c) Basio (Ba) – ponto mais posterior e inferior da base do osso occipital;
- d) Seio frontal inferior (SFi) – ponto localizado na região mais inferior da imagem do seio frontal no corte sagital mediano.

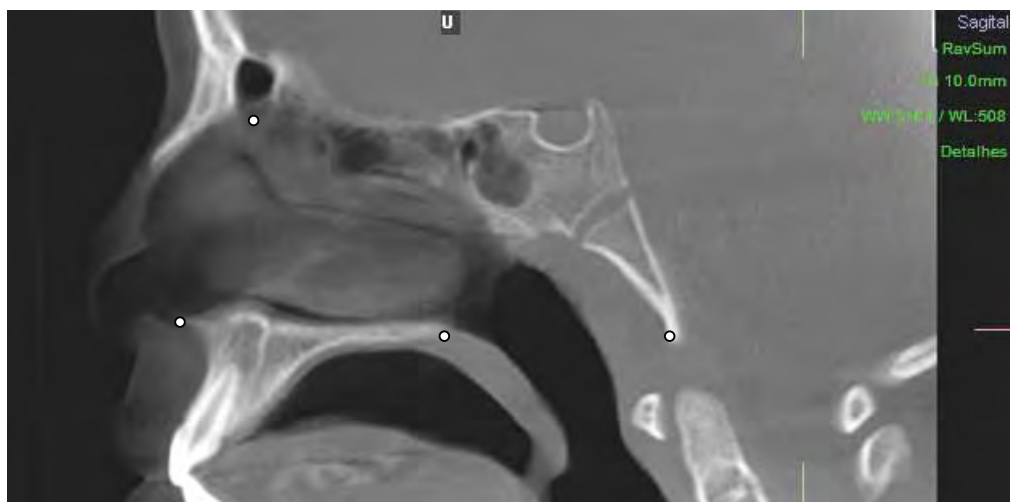


Figura 7 – Localização dos pontos utilizados para demarcação do prisma, no corte sagital.

Para delimitação lateral do prisma foi utilizado o corte coronal, com reconstrução da imagem multiplanar - MPR (*multi-planar reformatting*), com espessura de 1 mm e filtro detalhes, fixando as laterais do prisma na região mais larga da cavidade nasal que é limitada pelo osso do seio maxilar na sua porção medial. Essa demarcação pôde ser confirmada movimentando as imagens no corte axial, onde também foi usada a reconstrução em MPR (Figura 8a).

A disposição do prisma foi idealizada para atingir o mínimo possível dos seios paranasais.

Na área contida dentro do prisma foi marcado por meio do programa, um ponto correspondente ao ar na escala Hounsfield (-1000 unidades Hounsfield - HU), ou seja, com a menor densidade (Figura 8b). Após a marcação desse ponto o programa foi capaz de detectar o volume aéreo na região demarcada pelo prisma dentro da cavidade nasal em T0 e T1. Foi estabelecido também no programa a tolerância de 500 HU (Figura 8c).

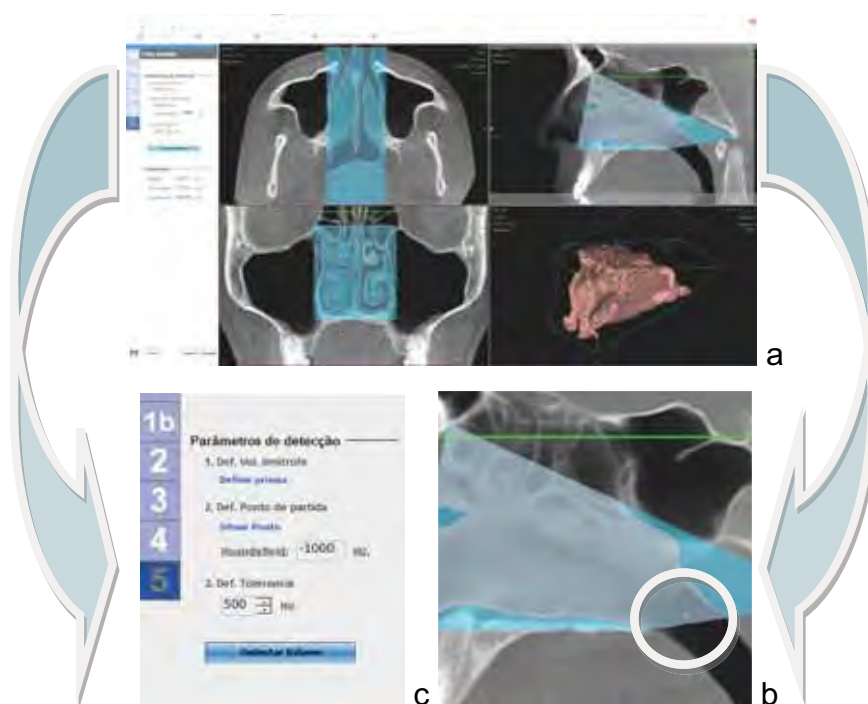


Figura 8 – a) Delimitação do prisma; b) Marcação do ponto em região com -1000 HU; c) Tolerância de 500 HU.

O espaço correspondente às vias aéreas incluído dentro do prisma, pôde ser reconstruído por meio do programa NemoScan, em uma simulação do volume em 3-D (Figura 9).

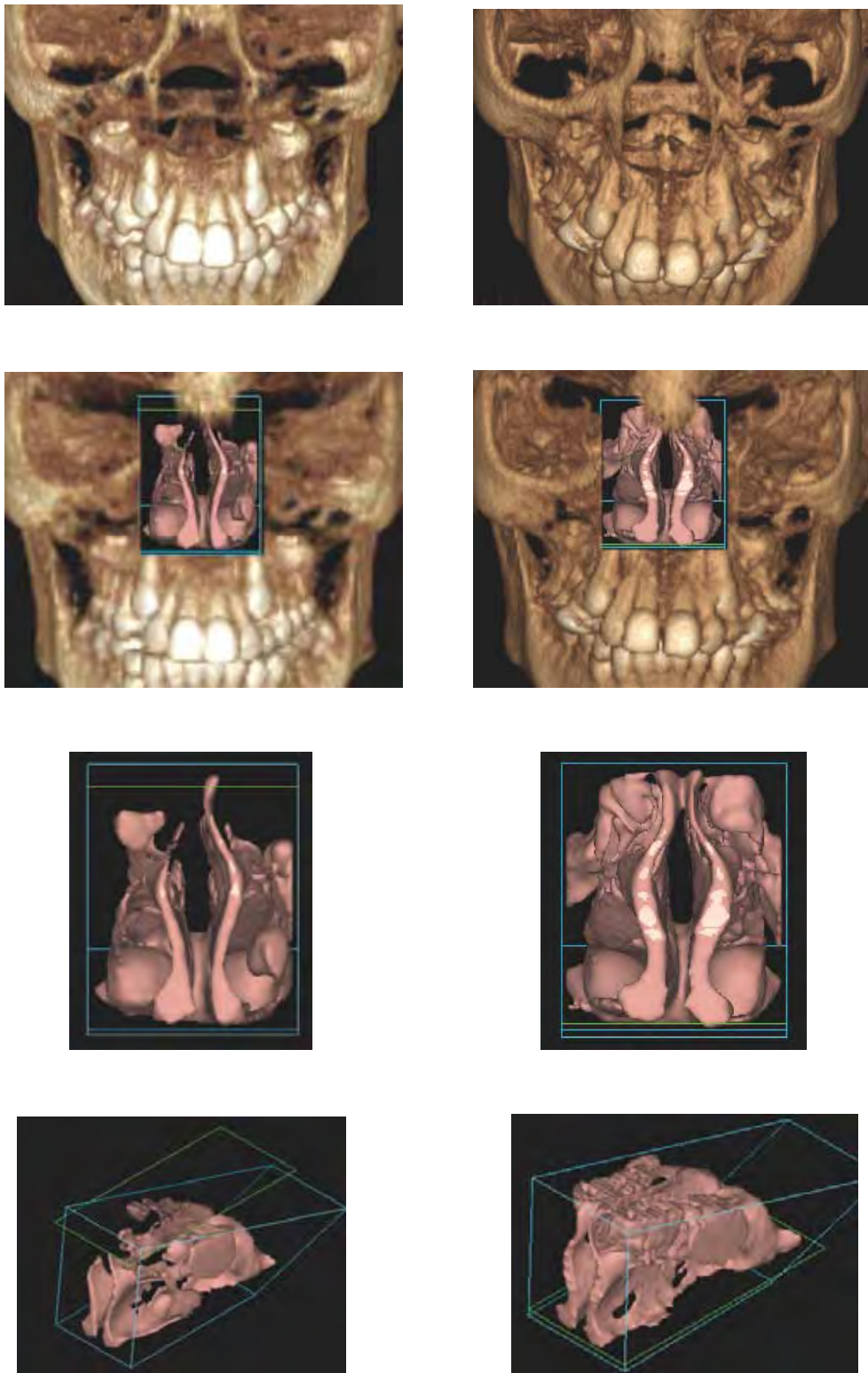


Figura 9 – Imagens do espaço aéreo em 3-D do mesmo indivíduo, antes da ERM (1ª coluna), e depois da ERM (2ª coluna).

4.5.3 Medidas lineares

Foram feitas medidas lineares da DT na cavidade nasal em T0 e T1, na região anterior e posterior.

4.5.3.1 Corte coronal anterior

No corte coronal da tomografia, que passa pelas raízes palatinas dos dentes de apoio do aparelho de ERM na região anterior, foram marcados paralelamente ao plano horizontal, os pontos mais externos da cavidade nasal dos lados direito e esquerdo, delimitando a maior DT ANT em T0 e T1 (Figura 10).



Figura 10 – Dimensão transversal na região anterior (DT ANT).

4.5.3.2 Corte coronal posterior

No corte coronal, que passa pelas raízes palatinas dos primeiros molares, também paralelamente ao plano horizontal, foram marcados dos lados direito e esquerdo, os pontos mais externos da cavidade nasal, delimitando a maior DT POST em T0 e T1 (Figura 11).



Figura 11 – Dimensão transversal na região posterior (DT POST).

4.6 Estatística

As TCFC foram reformatadas e avaliadas em dois tempos diferentes com intervalo de 30 dias pelo mesmo operador. Para avaliar o erro do método, foi utilizado o teste de correlação intraclassa (ICC) em todos indivíduos da amostra, e verificar se houve correlação positiva entre as mensurações da primeira e segunda avaliação. Foi utilizado a significância de 5% para o ICC.

Para analisar a variação do volume aéreo da cavidade nasal, da DT na região anterior e da DT na região posterior, foi utilizada a média de cada fator antes (T0) e após (T1) a expansão, por meio do teste *t*-pareado, com nível de significância de 0,05.

O teste estatístico foi feito no programa BioEstat 5.3.

5 RESULTADO

A comparação das medidas realizadas entre a primeira e a segunda avaliação, por meio do teste de ICC, mostrou replicabilidade excelente ($p < 0,0001$) para todas as mensurações realizadas, sendo 98,5% para o volume em T0 e 97,9% em T1. A DT interna da cavidade nasal na região anterior em T0 indicou concordância de 96,2% e em T1 de 94,8%, enquanto na região posterior a DT obteve a concordância de 93,7% em T0 e 95,8% em T1 (Tabela 1). Com base nesses resultados, foram aproveitadas as médias entre a primeira e segunda avaliação de cada variável para os cálculos estatísticos.

Tabela 1 - Correlação intraclasse (ICC) para avaliar o erro do método entre a primeira e segunda mensuração

	VOLUME T0 1 ^a – 2 ^a	VOLUME T1 1 ^a – 2 ^a	DT ANT T0 1 ^a – 2 ^a	DT ANT T1 1 ^a – 2 ^a	DT POST T0 1 ^a – 2 ^a	DT POST T1 1 ^a – 2 ^a
Variância entre grupos	0,3115	0,1859	0,0243	0,0232	0,0140	0,0135
Erro experimental	0,0022	0,0019	0,0005	0,0006	0,0005	0,0003
n	22	22	22	22	22	22
Probabilidade	$P < 0,0001$	$P < 0,0001$	$P < 0,0001$	$P < 0,0001$	$P < 0,0001$	$P < 0,0001$
Correlação Intraclasse	0,9858	0,9794	0,9627	0,9489	0,9374	0,9580
IC 95% Lim. Inferior	0,9655	0,9501	0,9108	0,8788	0,8528	0,8998
IC 95% Lim. Superior	0,9942	0,9916	0,9847	0,9789	0,9740	0,9827
Conclusão (Fleiss J. L.)	R.E.	R.E.	R.E.	R.E.	R.E.	R.E.

R.E.: Replicabilidade Excelente

A correlação positiva entre as mensurações nos dois tempos, das mesmas imagens, pode ser explicada pela excelente qualidade dos exames adquiridos por meio da TCFC, contribuindo com o processo de demarcação dos pontos anatômicos, aumentando a confiabilidade neste trabalho.

Entre as mudanças ocorridas imediatamente após a ERM, foi notado aumento do volume aéreo na cavidade nasal, na ordem de 1,106 cm³ em média, porém esse aumento não foi estatisticamente significativo, pois em alguns indivíduos ocorreu decréscimo do volume aéreo após a expansão (Figura 12).

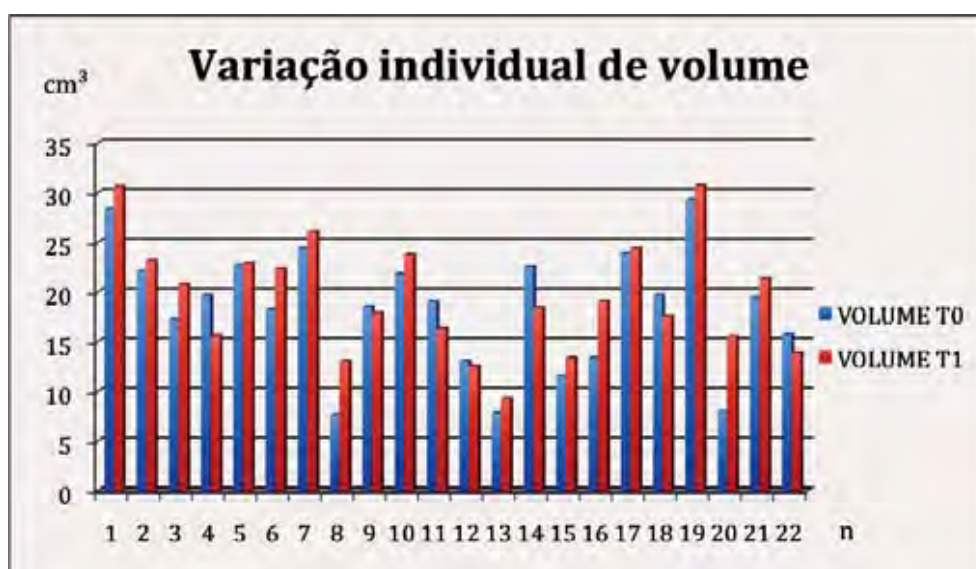


Figura 12 – Variação individual do volume aéreo da cavidade nasal pré e pós expansão.

Transversalmente as alterações na cavidade nasal puderam ser notadas na região anterior com o aumento médio da DT de 1,017 mm, e na região posterior com 1,264 mm em média. Observou-se que, transversalmente, ambos os fatores apresentaram aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$), imediatamente após a expansão.

Em todos indivíduos ocorreu aumento da DT pós ERM, na região anterior e posterior (Figuras 13 e 14).

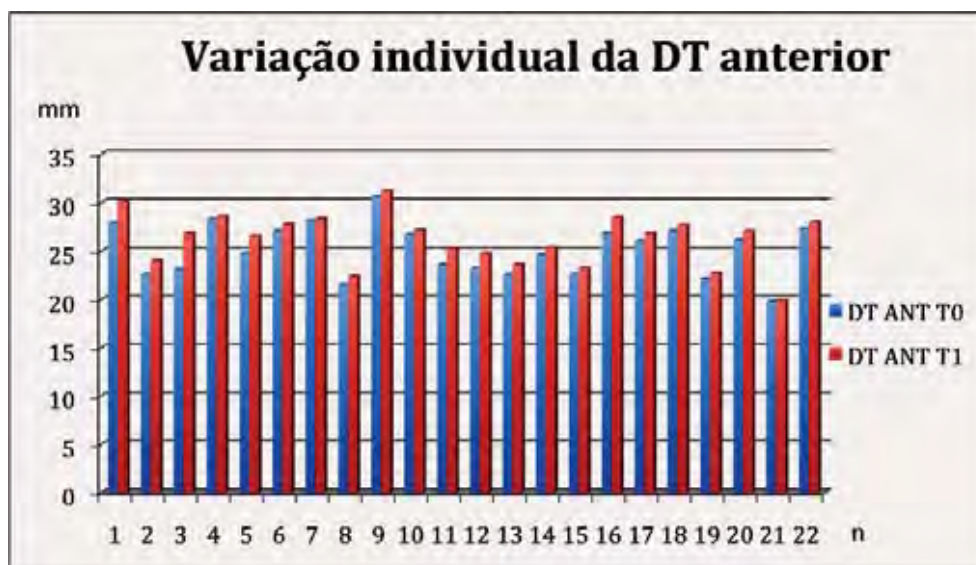


Figura 13 - Variação individual da DT ANT pré e pós expansão.

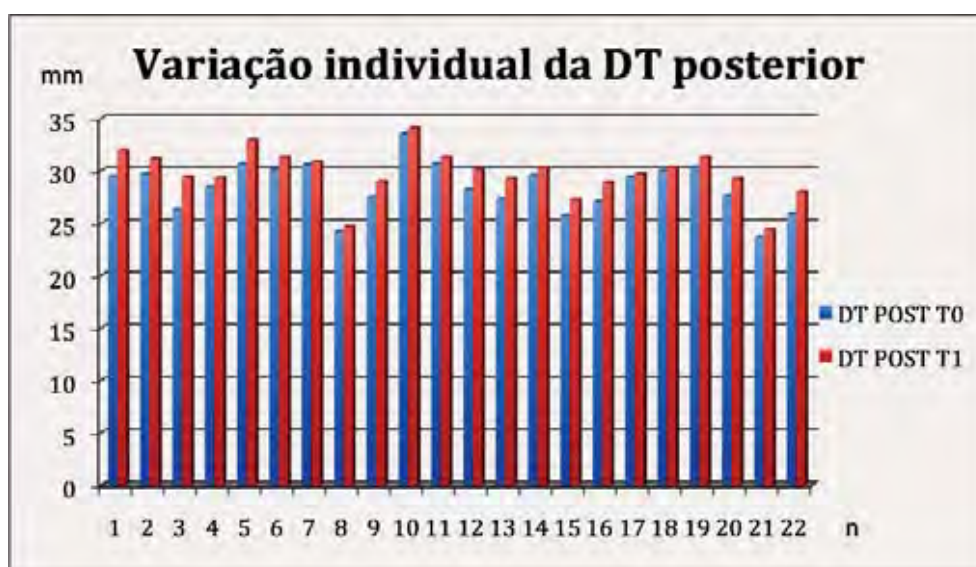


Figura 14 - Variação individual da DT POST pré e pós expansão.

O teste *t*-pareado com os valores de *p* referentes às comparações dos fatores medidos, pré e pós expansão, estão dispostos na tabela 2. A figura 15 mostra o gráfico de barras com média e desvio padrão dos fatores estudados com $n=22$.

Tabela 2 – Média, desvio padrão e diferença pré e pós expansão (n=22)

	VOLUME (cm ³)		DT ANT (mm)		DT POST (mm)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
n	22	22	22	22	22	22
média	18,400	19,506	25,120	26,137	28,467	29,731
DP	6,150	5,720	2,737	2,725	2,349	2,354
T1-T0	1,106		1,017		1,264	
P-Valor	0,102		0,000		0,000	
Significância	NS		S		S	

IC: 95% - S: Significante - NS: Não Significante

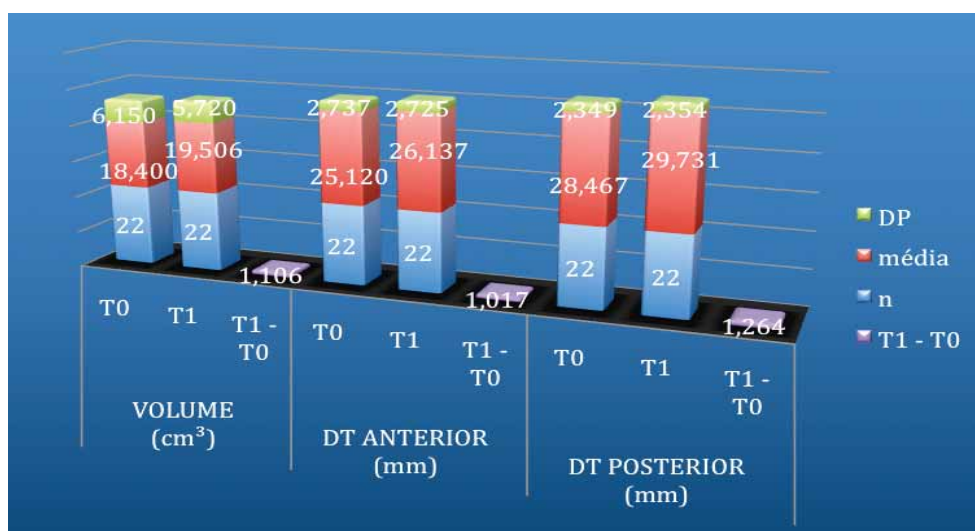


Figura 15 – Média e desvio padrão com n=22.

O aumento da DT estatisticamente significativa tanto na região anterior como na posterior não foi compatível com o resultado em relação às alterações no volume aéreo da cavidade nasal. Em decorrência disso, e por não ter sido utilizado drogas vasoconstritoras para controle da mucosa nasal durante as aquisições das TCFC neste estudo, foram descartados os resultados onde ocorreu decréscimo do volume aéreo nasal, diminuindo o n de 22 para 15 indivíduos, e realizado novo teste estatístico (Tabela 3).

Tabela 3 – Média, desvio padrão e diferença, pré e pós expansão (n=15)

	VOLUME (cm ³)		DT ANT (mm)		DT POST (mm)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
n	15	15	15	15	15	15
média	18,420	21,107	24,532	25,667	28,397	29,719
DP	7,260	6,180	2,638	2,865	2,668	2,795
T1-T0	2,687		1,136		1,322	
P-Valor	0,000		0,000		0,000	
Significância	S		S		S	

IC: 95% - S: Significante - NS: Não Significante

Com o descarte dos resultados onde ocorreu decréscimo do volume nasal, o aumento médio do volume entre pré e pós expansão passou para 2,687 cm³, e estatisticamente significativo ($p < 0,05$), assim como o aumento da DT, onde na região anterior sucedeu aumento médio de 1,136 mm e na região posterior de 1,322 mm. A figura 16 mostra o gráfico de barras com média e desvio padrão dos fatores estudados com n=15.

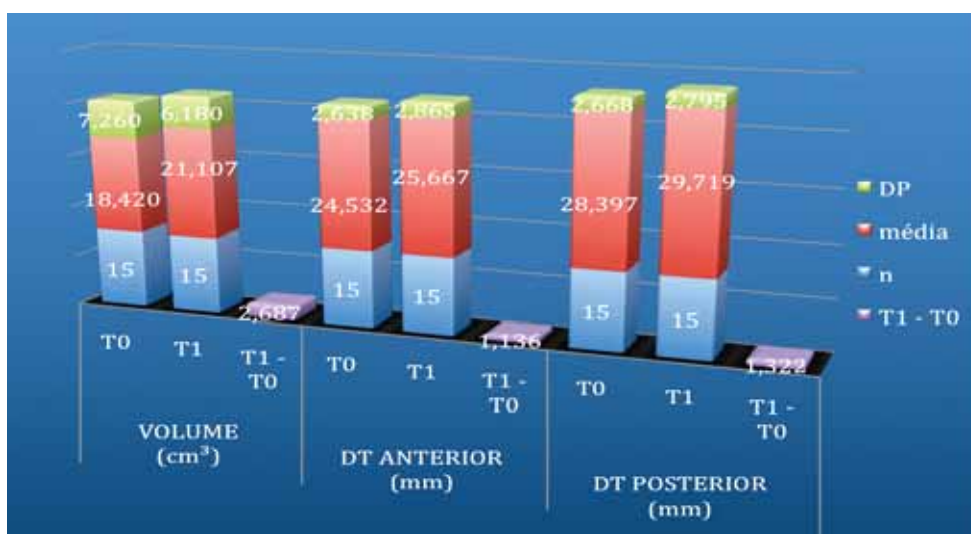


Figura 16 – Média e desvio padrão com n=15.

6 DISCUSSÃO

O relacionamento harmonioso entre as bases ósseas da maxila e mandíbula, com os dentes alinhados e em oclusão normal, é alvo de todos os especialistas em ortodontia ou ortopedia funcional dos maxilares. Nos casos de atresia da maxila em relação à mandíbula, o tratamento deve ser iniciado pela expansão da maxila transversalmente (Capellozza, Silva, 1997a). O aumento transversal da maxila promovido com tratamento de ERM é estável, principalmente devido ao efeito ortopédico de ganho ósseo (Capellozza, Silva, 1997b; Santos-Pinto et al., 2006). Neste estudo todos indivíduos foram diagnosticados com atresia da maxila e tratados com aparelho de ERM.

O aparelho de ERM de Hass modificado com apoio em quatro dentes utilizado nesta pesquisa, mostrou ser eficaz para o aumento transversal da maxila como no trabalho de Davidovitch et al. (2005)

A separação da sutura palatina mediana ocorrida nos indivíduos tratados, validou o protocolo de ativação do aparelho utilizado neste estudo, como no trabalho de David et al. (2009), que mesmo optando por um protocolo de ativação diferente, também conseguiram o mesmo resultado.

Diferenças na quantidade de ativação do aparelho e conseqüentemente na abertura da sutura palatina, ocorreram pelo fato dessa ativação ter sido interrompida no momento onde clinicamente foi notado que, as cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes superiores estavam coincidentes com as cúspides vestibulares dos primeiros molares permanentes inferiores, admitindo uma pequena sobrecorreção.

Clinicamente a separação da sutura palatina foi evidenciada pela abertura simultânea do diastema entre os incisivos centrais superiores, como para Capelozza e Silva (1997a).

A qualidade da imagem proporcionada pelo exame de TCFC permitiu a repetição das mensurações com mínimas diferenças, confirmando os relatos de Papaiz e Carvalho (1998). A maior escala de tons de cinzas em relação à densidade das imagens, possibilitou a avaliação do volume aéreo.

Com base nos trabalhos de Hilgers et al. (2005) e Lagravère et al. (2008) podemos afirmar que as medidas realizadas neste estudo são na ordem de um para um, ou seja, em tamanho real.

Davidovitch et al. (2005), David et al. (2009), fizeram uso de radiografias convencionais para avaliação dos resultados da ERM na cavidade oral e ossos da maxila, resultando medidas em apenas um plano. O uso da TCFC neste trabalho comprovou os resultados relacionados com a separação dos processos maxilares nos indivíduos avaliados, e possibilitou a avaliação das alterações na cavidade nasal após a ERM, de maneira linear e em mais de uma região no sentido sagital, assim como para o volume aéreo.

Utilizando radiografias pósterio-anterior da cabeça Silva Filho et al. (1995) perceberam aumento da distância entre os contornos direito e esquerdo da cavidade nasal, após a ERM, como no trabalho de Chung e Font (2004), confirmando os resultados em relação à DT da cavidade nasal encontrados neste estudo.

Bicakci et al. (2004) compararam indivíduos tratados com ERM e não tratados, por meio do teste de rinometria acústica, e concluíram que no período do estudo os indivíduos tratados apresentaram maior ampliação da área nasal em relação ao grupo não tratado, embora não tenha sido estatisticamente significativa, o que em parte, vai ao encontro dos resultados deste trabalho.

Em seus estudos por meio de revisão sistemática de literatura, Vidotti e Trindade (2008) e Gordon et al. (2009) procuraram as repercussões do tratamento de ERM nas dimensões da via aérea nasal, avaliadas com exame de rinometria acústica, e concluíram que na literatura consultada, era consenso que o volume da cavidade nasal aumenta após a ERM, apoiando os resultados encontrados nesta pesquisa, porém esse incremento no volume da cavidade nasal não era suficiente para justificar um tratamento desse tipo com intenção exclusiva de melhorar o padrão respiratório. Novamente no trabalho realizado por Oliveira De Felipe et al. (2008), também por meio do teste de rinometria acústica, para qualificar as relações entre a ERM com o tamanho da cavidade nasal e a resistência das vias aéreas, puderam notar o aumento no volume nasal e a redução na resistência das vias aéreas.

Utilizando exames de tomografia computadorizada, Haralambidis et al. (2009) avaliaram indivíduos antes e logo após o tratamento com ERM, por meio de programa de computador que permitia o isolamento das vias aéreas nas imagens dos exames, e encontraram aumento médio significativo do volume nasal. Empregando metodologia muito semelhante, também com uso de tomografia computadorizada, Görgülü et al. (2011) perceberam que o volume da cavidade nasal aumentou simultaneamente à expansão da maxila em todos indivíduos tratados com ERM. Esses resultados não conferem com este estudo, onde o aumento do volume aéreo na cavidade nasal, não ocorreu em todos indivíduos avaliados. Essa diferença pode ter ocorrido por algum processo patológico das vias aéreas, no momento da segunda incidência tomográfica, promovendo edema da mucosa nasal e diminuindo o volume aéreo, pois nesta pesquisa todos indivíduos avaliados apresentaram aumento da DT da cavidade nasal. Este fato deve ser avaliado em novos estudos, fazendo um controle maior de possíveis doenças respiratórias e suas complicações, durante as avaliações.

Iwasaki et al. (2012) após realizar exames de TCFC nos indivíduos tratados com ERM, antes e depois do tratamento, avaliou as imagens adquiridas por meio de programas de computador capazes de avaliar fluxo de gases, concluindo que a ventilação nasal melhorou posteriormente a ERM. Resultado que se mostra compatível com o aumento de volume encontrado neste estudo.

Segundo a literatura consultada (Ngan et al., 2003; Ludlow et al., 2006; Brooks, 2009), a dose de radiação que o indivíduo é exposto para a aquisição do exame de TCFC é muito menor que na tomografia computadorizada convencional, e relativamente maior que nos exames onde são usadas radiografias convencionais, porém a TCFC de uso odontológico pode fornecer imagens de boa qualidade, com alta definição e tridimensionais. Neste trabalho foi possível avaliar as imagens de TCFC nos cortes axial, coronal, sagital e oblíquo, inclusive com imagens tridimensionais e mensuração do volume das vias aéreas, utilizando apenas o exame de TCFC.

A TCFC produz dose de radiação durante o exame, muito menor que na tomografia *“fan-beam”* e maior que na radiografia convencional, mas compatível com a quantidade e qualidade das imagens que podem ser obtidas, com detalhamento de determinadas estruturas anatômicas que seriam impossíveis de se conseguir com exames radiográficos convencionais. Este estudo também mostrou que os resultados obtidos nos exames avaliados por rinometria acústica, foram similares aos obtidos por meio da TCFC, possibilitando o seu uso para avaliação das vias aéreas assim como dos seios paranasais, com mensurações na ordem de um para um.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa e dentro dos parâmetros metodológicos utilizados, pode-se perceber que:

- a) ocorreu aumento do volume aéreo, após o tratamento de ERM, em 68,18% dos indivíduos avaliados;
- b) a DT na região anterior aumentou em todos indivíduos, assim como;
- c) a DT na região posterior, que também aumentou para todos indivíduos.

O aumento do volume aéreo da cavidade nasal não é diretamente proporcional ao aumento da DT em relação ao tratamento de ERM.

8 REFERÊNCIAS*

Ballanti F, Lione R, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Sep;138(3):311-7.

Bicakci AA, Agar U, Sökücü O, Babacan H, Doruk C. Nasal airway changes due to rapid maxillary expansion timing. *Angle Orthod.* 2004; 75(1):1-6.

Brooks SL. CBCT Dosimetry: orthodontic considerations. *Semin Orthod.* 2009 Mar;15(1):14-8.

Capelozza L FI, Silva OG FI. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte 1. *Rev Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar.* 1997 Mai/Jun;2(3):88-102.

Capelozza L FI, Silva OG FI. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte 2. *Rev Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar.* 1997 Jul /Ago;2(4):86-108.

Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Nov;126(5):569-75.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [homepage na Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [disponibilidade em 2008 d; citado em 25 ago.]. Disponível em: [HTTP://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

David SMN, Castilho JCM, Ortolani CLF, David AF, Manhães Junior LRC, Matsui RH. Avaliação e mensuração da sutura palatina mediana por meio da radiografia oclusal total digitalizada em pacientes submetidos à expansão rápida maxilar. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2009 Set/Out;14(5):62-8.

Davidovitch M, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. Am J Ortho Dentofacial Orthop. 2005 Apr;127(4):483-92.

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. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2007 Mar/Abr;12(2):139-56.

Gordon JM, Rosenblatt M, Witmans M, Carey JP, Heo G, Major PW, et al. Rapid palatal expansion effects on nasal airway dimensions as measured by acoustic rhinometry. Angle Orthod. 2009;79(5):1000-7.

Görgülü S, Gokce SM, Olmez H, Sagdic D, Ors F. Nasal cavity volume changes after rapid maxillary expansion in adolescents evaluated with 3-dimensional simulation and modeling programs. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011 Nov;140(5):633-44.

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

Haralambidis A, Ari-Demirkaya A, Acar A, Küçükkeles N, Ates M, Ozkaya S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a study on 3-dimensional computed tomography models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Dec;136(6):815-21.

Hatcher DC, Aboudara CL. Diagnosis goes digital. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;125(4):512-5.

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 Dec;128(6):803-11.

Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kanomi R, Hayasaki H, et al. Improvement of nasal airway ventilation after rapid maxillary expansion evaluated with computational fluid dynamics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Mar;141(3):269-78.

Lagravère MO, Carey J, Toogood RW, Major PW. Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(1):112-6.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2006;35:219-26.

Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J.* 2003;19:67-75.

Oliveira De Felipe NL, Da Silveira AC, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short-and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Sep;134(3):370-82.

Papaiz EG, Carvalho PL. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: Freitas A, Rosa JE, Faria e Souza L. *Radiologia odontológica.* 4ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1998; p. 667-84.

Santos-Pinto A, Rossi TC, Gandini LG Jr, Barreto GM. Avaliação da inclinação dentoalveolar e dimensões do arco superior em mordidas cruzadas posteriores tratadas com aparelho expensor removível e fixo. *R Dental Press Ortodon e Ortop Facial.* 2006 Jul/Ago;11(4):91-103.

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

Silva Filho OG, Montes LAP, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Mar; 107(3):268-75.

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

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador(es):.....
(responsável principal)
 Título da pesquisa:.....
 Nome do Participante:.....

Caro participante:

Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário da pesquisa intitulada

.....,

que refere-se a um projeto de.....(Doutorado) do(s) participante(s)

do(a).....(Doutorado), o qual pertence ao curso de.....da.....

(nome da instituição). O(s) objetivo(s) deste estudo é..... Sua forma de participação consiste em.....

Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante seu anonimato.

Não será cobrado nada; não haverá gastos nem riscos na sua participação neste estudo; não estão previstos ressarcimentos ou indenizações; não haverá benefícios imediatos na sua participação. Os resultados contribuirão para.....

Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que poderá recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim, o preferir.

Desde já agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o responsável principal.....(*nome completo e telefone*).

Eu confirmo que.....(*nome(s) do(s) pesquisador(es)*) explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para minha participação também foram discutidas.

Eu li e compreendi este termo de consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.....,

(*local, data*)

(*Assinatura do participante*)

APÊNDICE B – Folheto de orientação de higiene e protocolo de ativação.

COMO FAZER A LIMPEZA DO SEU APARELHO ORTODÔNTICO

Alem da escovação normal e habitual que já deve ser feita diariamente após todas as refeições, você deverá fazer uma higiene complementar do aparelho.

Esta limpeza é feita diretamente dentro da boca, pois o aparelho não pode ser removido por estar fixo aos dentes.

Uma seringa de injeção de 20 ml (grande) deverá ser comprada em farmácia, e será utilizada **SEM AGULHA**, conforme a figura abaixo, para esguichar água limpa contra as partes do aparelho e estruturas da boca.

Esta limpeza poderá ser feita com auxílio de outra pessoa.



Poderá ser feito bochechos com anti-séptico bucal com flúor e sem álcool uma vez por dia.

COMO ATIVAR SEU APARELHO ORTODÔNTICO

Como colocar a chave de ativação do aparelho:



Ativação do aparelho:



Remoção da chave:



ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP.**UNIP**

UNIVERSIDADE PAULISTA

Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 337/09 CEP/ICS/UNIP, sobre o projeto de pesquisa intitulado "Avaliação tridimensional da expansão rápida da maxila por meio da tomografia volumétrica (cone beam)", sob a responsabilidade, CRISTINA LÚCIA FEIJÁ ORTOLANI e MARCO ANTONIO ROCCO, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa. Universidade Paulista, em São Paulo-SP, aos 18 dias do mês de junho de 2009.



Luciene Tauli
Secretária do Comitê de Ética
em Pesquisa da UNIP

