



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**MESTRADO EM ODONTOLOGIA E SAÚDE**



**INÊSSA DA SILVA BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DA OROFARINGE DE  
INDIVÍDUOS PORTADORES DE FISSURAS  
LABIOPALATINAS POR MEIO DE TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Salvador

2014

**INÊSSA DA SILVA BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DA OROFARINGE DE  
INDIVÍDUOS PORTADORES DE FISSURAS  
LABIOPALATINAS POR MEIO DE TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia e Saúde, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos  
Prof. Dr. Marcos Alan Vieira Bittencourt

Salvador  
2014

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de  
Saúde, SIBI - UFBA.

B238 Barbosa, Inêssa da Silva

Avaliação das dimensões da orofaringe de indivíduos portadores de fissuras labiopalatinas por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico / Inêssa da Silva Barbosa. – Salvador, 2014.

60 f. il.

Orientadores: Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos

Prof. Dr. Marcos Alan Vieira Bittencourt.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Odontologia, 2014.

1. Fissuras Labiopalatinas. 2. Anormalidades Craniofaciais. 3. Tomografia Computadorizada. 4. Lábio Fendido. I. Campos, Paulo Sérgio Flores. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDU 616.315-007.254



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ODONTOLOGIA E SAÚDE

TERMO DE APROVAÇÃO

C.D. INÊSSA DA SILVA BARBOSA

“AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DA OROFARINGE DE  
INDIVÍDUOS PORTADORES DE FISSURAS  
LABIOPALATINAS POR MEIO DE TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO”

BANCA EXAMINADORA:

*Paulo Sérgio Flores Campos*

**Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos (Orientador)**  
Professor da Universidade Federal da Bahia – Faculdade de Odontologia

*Fernando Antônio Lima Habib*

**Prof. Dr. Fernando Antônio Lima Habib (Examinador Interno)**  
Professor da Universidade Federal da Bahia – Faculdade de Odontologia

*Nilson Pena Neto Segundo*

**Prof. Dr. Nilson Pena Neto Segundo (Examinador Externo)**  
Pesquisador CNPQ

**INÊSSA DA SILVA BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DA OROFARINGE DE INDIVÍDUOS  
PORTADORES DE FISSURAS LABIOPALATINAS POR MEIO DE  
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia e Saúde, Faculdade de Odontologia, da Universidade Federal da Bahia.

Aprovada em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014

**Banca Examinadora**

Paulo Sérgio Flores Campos – Orientador \_\_\_\_\_

Livre docente em Radiologia pela Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Fernando Antônio de Lima Habib \_\_\_\_\_

Doutor em Odontologia, área de concentração em Laser, UFBA/UFPB, Salvador, João Pessoa, Brasil

Nilson Pena Neto Segundo \_\_\_\_\_

Doutor em Radiologia Odontológica, UNICAMP, Campinas, Brasil

Dedico esse trabalho:

A meus pais,

Fátima e Domingos,

Meus elos com o passado, meus primeiros e maiores incentivadores;

A Leonardo,

Meu companheiro, meu amor;

A meus filhos,

Bernardo, por estar sempre a meu lado, alegrando meus dias e dando-me sorte,

Vinícius, meu bebê que está para chegar, mas já me enche de força e inspiração.

A vocês, todo o meu amor e a minha admiração.

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor do Bonfim e a todos os espíritos superiores que me acompanham e me protegem, principalmente, Benedita, José, Maria Macedo e Antônio, a vocês toda a honra e toda a glória.

Ao meu irmão Igor, parceiro de uma vida, por sempre querer me ver maior e melhor.

A minha grande família, parte fundamental de minha vida, especialmente a minha avó e madrinha Rosalva e a minha tia Margarida, exemplo de dedicação acadêmica.

À Dra. Luciana Ramalho e a toda equipe do curso de Pós Graduação em Odontologia e Saúde da Faculdade de Odontologia da UFBA, por terem confiado em minha capacidade e me apoiado durante esses dois belos anos.

Ao curso de Especialização em Ortodontia da UFBA, minha casa, e a todos os seus professores que contribuíram imensamente para a realização deste trabalho, especialmente ao Dr. Marcos Alan Vieira Bittencourt e à Dra. Telma Martins de Araújo, que me acolheram, e ao Dr. Fernando Habib, um grande incentivador. Estar perto de vocês é um privilégio.

Às Obras Sociais Irmã Dulce, que desenvolvem um trabalho maravilhoso com os portadores de fissuras, principalmente ao Dr. Roberto Azevêdo, que me apoiou imensamente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Flores, por confiar e me permitir realizar esse projeto, mesmo quando parecia que nada ia dar certo.

Ao Instituto Baiano de Bioimagem e Radiodiagnóstico (IBBRO), nas pessoas da Dra. Jane Freire Matos e da Dra. Viviane Sarmiento, onde, graças a um programa de incentivo, foram feitas todas as imagens desta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro.

Aos colegas do programa de Mestrado, pela companhia e agradável convivência.

À Profa. Dra. Cristina Cangussú, peça fundamental para que eu realizasse esse sonho.

À Profa. Dra. Andréia Figueiredo a quem eu devo toda a análise estatística deste trabalho.

À Profa. Dra. Viviane Sarmiento, que me deu a oportunidade de participar de outras pesquisas, como as dos colegas Anderson e Ana Cristina. Espero que essa nossa parceria seja duradoura.

À Profa. Dra. Iêda Crusóé, que sempre se colocou à disposição para a realização deste projeto.

Às colegas Juliana Andion e Milena Cabral, por toda a ajuda neste trabalho.

A minhas grandes e queridas amigas, que apoiam completamente o meu crescimento profissional. Obrigada pelos momentos de leveza em meio a tanta ciência.

A minhas queridas, Aline, Andréa, Diana, Fabiana, Marília e Renata. O carinho de vocês me faz ter certeza do caminho que escolhi.

“Veja, não diga que a canção está perdida, tenha fé em Deus, tenha fé na vida. Tente outra vez.

Beba, pois a água viva ainda está na fonte, você tem dois pés para cruzar a ponte, nada acabou.

Tente, levante a sua mão sedenta e recomece a andar, não pense que a cabeça aguenta se você parar, há uma voz que canta, há uma voz que dança, uma voz que gira, bailando no ar.

Queira, basta ser sincero e desejar profundo, você será capaz de sacudir o mundo, tente outra vez”.

Raul Seixas

## RESUMO

A compreensão das características morfológicas do espaço aéreo faríngeo de indivíduos portadores de fissuras labiopalatais (FLPs) é de grande importância, uma vez que procedimentos cirúrgicos adotados para a sua correção, especialmente a palatoplastia, tem como potencial complicação manifestações agudas da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono. Assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma avaliação tridimensional da orofaringe de pacientes fissurados cirurgicamente tratados, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), procurando investigar uma possível relação entre a presença de fissuras, o padrão esquelético e as dimensões da orofaringe. Para isso, foram selecionados exames por TCFC de 23 pacientes portadores de FLPs e de 48 pacientes não portadores de qualquer malformação facial, todos já tendo ultrapassado o surto de crescimento puberal. As imagens tomográficas foram analisadas utilizando o programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California, EUA), tendo sido mensurados o volume total da orofaringe, a área sagital, a mínima secção transversal e as menores distâncias ântero-posterior (AP) e transversa (TR) dos portadores e não portadores de FLPs. Adicionalmente, essas medidas foram comparadas em relação ao padrão esquelético, independente da presença da fissura, de acordo com o valor do ângulo ANB. Os resultados mostraram não haver diferenças estatisticamente significativas em quaisquer das medidas avaliadas ( $p = 0,961$ ;  $p = 0,114$ ;  $p = 0,672$ ;  $p = 0,363$ ;  $p = 0,288$ ) quando comparados fissurados e não fissurados, porém apresentaram uma diferença estatisticamente significativa quando comparados os três padrões esqueléticos ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,001$ ;  $p = 0,000$ ;  $p = 0,006$ ;  $p = 0,004$ ), tendo o padrão esquelético de classe II apresentado medidas menores que as classes I e III. Conclusão: as dimensões da orofaringe de pacientes com o crescimento completo não são alteradas pela FLP cirurgicamente tratada; o padrão esquelético de classe II tem uma relação direta com a redução das dimensões orofaringe, independente da presença da FLP; as dimensões da orofaringe não diferem significativamente entre pacientes classes I e III.

**Palavras-chave:** Fissuras Labiopalatinas. Anormalidades Craniofaciais. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Vias Aéreas Superiores. Faringe.

## ABSTRACT

Understanding the morphological aspects of pharyngeal airspace of individuals with cleft lip and palate (CLP) is a major issue, once surgical procedures adopted for its correction, especially palatopharyngoplasty, have as a potential complication acute manifestations of obstructive sleep apnea and hypopnea. Thus, the purpose of this study was to perform a tridimensional evaluation of the oropharynx in surgically treated patients with CLP using Cone Beam Computed Tomography (CBCT), aiming to investigate a possible relationship between the presence of the cleft, skeletal pattern and airway dimensions. With this regard, CBCT images from 23 patients with CLP and from 48 patients without any facial malformation and complete growth were assessed. Tomographic images were analyzed using Dolphin Imaging® version 11.5 Premium software (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California, USA) and measurements of total volume of the oropharynx, sagittal area, minimum axial area and the smallest anteroposterior (AP) and transversal (TR) widths were performed in both groups of individuals, with and without CLP. Additionally, these measurements were also evaluated considering the skeletal pattern, regardless the presence of the cleft, according to ANB angle values. Results showed no significant statistical differences in any of the measurements taken ( $p = 0,961$ ;  $p = 0,114$ ;  $p = 0,672$ ;  $p = 0,363$ ;  $p = 0,288$ ) when comparing individuals with and without CLP, however we found a statistically significant difference when comparing all three skeletal patterns ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,001$ ;  $p = 0,000$ ;  $p = 0,006$ ;  $p = 0,004$ ) with class II pattern showing smaller measurements in relation to class I and III patterns. Conclusion: the dimensions of the oropharynx of patients with complete growth are not altered by the presence of surgically treated CLP; class II skeletal pattern has a direct relationship with the reduction of the oropharynx dimensions, regardless the presence of CLP; the measurements of the oropharynx do not significantly differ between class I and class III skeletal patterns.

**Key words:** Cleft Lip and Palate. Craniofacial Abnormalities. Cone Beam Computed Tomography. Upper Airways; Pharynx.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b>	Visualização dos segmentos da faringe: Nasofaringe (1); Orofaringe(2); e Hipofaringe (3).....	18
<b>Figura 2</b>	Tela inicial do Dolphin Imaging® exibindo a representação tridimensional da cabeça com as opções de visualização e ferramentas para manipulação e medidas das imagens.....	29
<b>Figura 3</b>	Padronização do posicionamento da imagem digital da cabeça utilizando o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	29
<b>Figura 4</b>	Determinação da linha média coincidente com o plano sagital mediano utilizando o <i>Symmetry Caliper</i> do Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium de paciente não portador e portador de fissura labiopalatina.....	30
<b>Figura 5</b>	Reconstrução cefalométrica lateral utilizando o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	31
<b>Figura 6</b>	Imagem obtida, marcação dos pontos cefalométricos N, A e B, e traçado final com o ângulo ANB gerado pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	31
<b>Figura 7</b>	Representação dos cinco estágios de maturação das vértebras cervicais.....	32
<b>Figura 8</b>	Tela de trabalho fornecida pelo programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium para obtenção das medidas das vias aéreas.....	33
<b>Figura 9</b>	Delimitação do espaço aéreo superior e posicionamento do marcador principal, no corte sagital, em paciente portador de fissura labiopalatina, no Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	34
<b>Figura 10</b>	Área delimitada pelo marcador principal, nos três cortes multiplanares (sagital, coronal e axial).....	34
<b>Figura 11</b>	Volume e área sagital da secção da faringe, delimitada com o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	35
<b>Figura 12</b>	Determinação dos limites superior e inferior para obtenção da <i>Minimum Axial Area</i> (mínima secção transversal), pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	35

<b>Figura 13</b>	Realização das medidas AP e TR sobre a linha onde foi localizada a mínima secção transversal, pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.....	36
<b>Figura 14</b>	Vista axial da mínima secção transversal e a sua localização na representação tridimensional da orofaringe.....	36
<b>Figura 15</b>	Corte sagital na vista multiplanar de TCFC de paciente portador de fissura. Ausência de osso em região de palato duro, forma alterada do palato mole e presença de obstrução em região de nasofaringe.....	47

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Resultados descritivos de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe.....	38
<b>Tabela 2</b>	Resultados descritivos das medidas lineares AP e TR da orofaringe.....	39
<b>Tabela 3</b>	Resultados descritivos de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe.....	40
<b>Tabela 4</b>	Resultados descritivos das medidas lineares AP e TR da orofaringe.....	40
<b>Tabela 5</b>	Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes I e II.....	41
<b>Tabela 6</b>	Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes II e III.....	42
<b>Tabela 7</b>	Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes I e III.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Ponto Subespinal. Ponto cefalométrico mais profundo do contorno da pré-maxila.
ANB	Ângulo formado pela intersecção das linhas NA (linha formada entre o ponto násio e o subespinal) e NB (linha formada entre o ponto násio e o ponto supramental).
AP	Distância ântero-posterior
B	Ponto supramental. Ponto cefalométrico mais profundo do contorno anterior da mandíbula.
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EMV	Estágio de Maturação das Vértébras Cervicais
FOUFBA	Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia
FOV	Field of View
N	Ponto Násio. Ponto cefalométrico mais anterior da sutura naso-frontal.
NA	Linha formada entre o ponto násio e o ponto subespinal.
NB	Linha formada entre o ponto násio e o ponto supramental.
OSID	Obras Sociais Irmã Dulce
SAHOS	Síndrome da Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
3D	Tridimensional; Três dimensões
TR	Distância transversa
UFBA	Universidade Federal da Bahia
VAS	Vias Aéreas Superiores

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1 VIAS AÉREAS SUPERIORES.....	17
2.2 FISSURAS LABIOPALATINAS.....	19
2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO.....	20
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	24
3.1 OBJETIVO GERAL.....	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	25
4.1 DESENHO DO ESTUDO.....	25
4.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	25
4.3 AMOSTRA.....	26
4.3.1 Critérios de inclusão.....	26
4.3.1 Critérios de exclusão.....	26
4.3.3 Seleção de pacientes e exames.....	27
4.4 PROTOCOLO EXPERIMENTAL.....	28
4.4.1 Aquisição das imagens.....	28
4.4.2 Importação das imagens pelo programa Dolphin Imaging®.....	28
4.4.3 Orientação da imagem digital da cabeça.....	29
4.4.5 Reconstrução da radiografia cefalométrica de perfil, determinação do padrão esquelético e avaliação da idade óssea.....	30
4.4.6 Medidas da orofaringe.....	32
4.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	36
<b>5 RESULTADOS</b> .....	38
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO A.....	54
ANEXO B.....	56
ANEXO C.....	58
ANEXO D.....	59

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação das vias aéreas superiores é, há muito tempo, uma área de interesse na Odontologia, com estudos que investigam sua relação com os tipos faciais, mudanças em sua forma e volume com o crescimento e desenvolvimento, e a possibilidade de sua modificação com o tratamento odontológico (LINDER-ARONSON, 1979; KIRJAVAINEN e KIRJAVAINEN, 2007; EL e PALOMO, 2010). As vias aéreas superiores são compostas pela cavidade nasal, faringe e laringe. A faringe é um tubo de 12 a 15cm de comprimento, que se estende desde a base do crânio, posterior à cavidade bucal e à cavidade nasal, até o nível da sexta vértebra cervical, superior ao esôfago e à laringe, faz parte dos sistemas digestivo e respiratório, e é dividida em nasofaringe, orofaringe e laringofaringe (SHENG et al., 2009; SOLOGUREN, 2009). A orofaringe se estende desde o palato mole até o ápice da epiglote. Posteriormente, é delimitada pelas segunda e terceira vértebras cervicais; anteriormente, se abre para a cavidade bucal e faz contato com o terço posterior da língua; e lateralmente, é delimitada pelas amígdalas e seus pilares. As paredes da orofaringe não são rígidas, de modo que colapsam diante do desenvolvimento de pressões negativas ou diminuição do tônus muscular das estruturas que a formam (McCRILLIS et al., 2009; SHENG et al., 2009; SOLOGUREN, 2009).

As fissuras labiopalatinas (FLPs) são as anomalias congênitas da face mais frequentes. Sua incidência varia de acordo com a população estudada, mas usualmente ocorre entre 1 e 1,82 para cada 1.000 nascimentos. Sua etiologia tem componentes genéticos e ambientais, sendo que 70% se apresentam de forma isolada, enquanto 30% estão associadas a síndromes (DERIJCKE et al., 1996; THORNTON et al., 1996). As fissuras labiais, palatinas e labiopalatinas são etiologicamente distintas e envolvem falhas no desenvolvimento em diferentes períodos gestacionais. As labiais resultam da falha de fusão dos processos maxilares com os nasais mediais, enquanto as palatinas são ocasionadas pela deficiência no mecanismo de fusão dos processos palatinos entre si. Spina e colaboradores (1972) classificaram as FLPs em quatro grupos, tomando como referência o forame incisivo. O grupo I representa as fissuras pré-forame, o II as transforame, o III as pós-forame incisivo e o IV as fissuras raras da face. As fissuras dos grupos I e II podem ser uni ou bilaterais.

As FLPs estão frequentemente associadas com anomalias nasais, tais como desvio de septo, atresia das narinas, hipertrofia de cornetos, atresia maxilar, esporões no vômer e constricção alar (DRETTNER, 1960; ADUSS e PRUZANSKY, 1967; WARREN et al., 1992; MANI et al., 2010). Existe consenso que a palatofaringoplastia produz deficiência no crescimento maxilar e muitos pacientes com FLP apresentam padrão esquelético de Classe III e capacidade nasal diminuída, o que os predispõe à respiração bucal. Aparentemente, pacientes com FLP têm vias aéreas superiores menores e, com frequência, apresentam adenoides maiores que pode ocasionar um fechamento velofaríngeo mais anteriorizado na nasofaringe. Portanto, portadores de FLP podem ter as vias aéreas superiores e tecidos circundantes com características diferentes de não portadores, nos aspectos funcionais e morfológicos (WARREN et al., 1992; REN et al., 1993; IMAMURA et al., 2002; KIRJAVAINEN e KIRJAVAINEN, 2007; OOSTERKAMP et al., 2007; YOSHIHARA et al., 2012).

A investigação morfométrica do espaço aéreo faríngeo é, portanto, de grande importância em pacientes com FLPs. As técnicas usadas para avaliar o espaço aéreo incluem: cefalometria, fluoroscopia, nasofaringoscopia, ressonância magnética, tomografia e rinometria acústica. Cada método possui vantagens e desvantagens inerentes, não existindo consenso quanto ao padrão-ouro para sua avaliação. A rinometria é indicada para avaliar as alterações no volume e resistência nasal. Entretanto, este exame não tem sensibilidade para detectar corretamente constrições ou expansões menores que três a quatro milímetros (DJUPSLAND e ROTNES, 2001; MANI et al., 2010; ZINSLY et al., 2010). Avaliações por meio das radiografias cefalométricas lateral e frontal têm sido utilizadas para comparar mudanças dimensionais na maxila e espaço aéreo superior, mas as complexas alterações que ocorrem no espaço aéreo não são bem representadas por imagens bidimensionais (MAKI et al., 2003; GRAUER et al., 2009; YOSHIHARA et al., 2012).

Com a introdução da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) o diagnóstico tridimensional em Odontologia se tornou mais acessível. A aceitação dessa técnica imaginológica em um curto período de tempo ocorreu, principalmente, devido à menor dose de radiação e tempo de exposição quando comparada à tomografia computadorizada convencional. A TCFC permite a segmentação e visualização de estruturas ocas, tais como as vias aéreas, em três dimensões, permitindo que, além das medidas angulares e lineares, também seja possível medir volumes e áreas de superfície (NERVINA, 2012).

Recentemente, diversos estudos com TCFC para avaliação das vias aéreas superiores vem sendo conduzidos. Grauer e colaboradores (2009), em um estudo avaliando a relação entre o volume faríngeo e diferentes padrões faciais, encontraram uma correlação positiva entre o volume da orofaringe e o relacionamento maxilo-mandibular. Yoshihara e colaboradores (2012), avaliando pacientes em crescimento, portadores e não portadores de

FLPs, observou que as vias aéreas dos indivíduos acometidos com essa anomalia eram mais estreitas. Cheung e colaboradores (2012), no entanto, avaliando crianças com fissuras transforame uni e bilaterais, tratadas com expansão rápida da maxila e enxerto ósseo alveolar, não encontraram diferenças entre o volume das vias aéreas dessas crianças e o de crianças sem fissuras (GRAUER et al., 2009; CHEUNG e OBEROI, 2012; YOSHIHARA et al., 2012).

No presente trabalho, procurou-se investigar, por meio de imagens de TCFC, a possível relação entre a presença de fissuras labiopalatinas, o padrão esquelético e as dimensões das vias aéreas superiores.

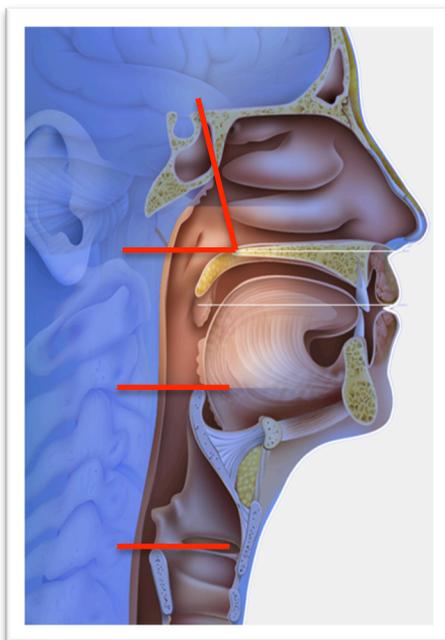
## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 VIAS AÉREAS SUPERIORES

As vias aéreas superiores (VAS) são o conduto primário da passagem de ar para os pulmões. Fisiologicamente, sofre influência mecânica passiva e neurológica ativa para a determinação de sua regulação funcional. A faringe pode ser dividida em três segmentos anatômicos: a nasofaringe, entre os cornetos nasais e o palato duro; a orofaringe, do palato duro até o ápice da epiglote, podendo ser subdividida em orofaringe retropalatina e retroglossal; e a hipofaringe, da base da epiglote até a laringe (Figura 1). Essa estrutura forma uma passagem para o movimento do ar do nariz até os pulmões e também participa de outras funções fisiológicas, como a fonação e a deglutição (AYAPPA e RAPOPORT, 2003; SHENG et al., 2009).

Existem cerca de 20 músculos que ativamente fazem a constricção e dilatação do lúmen do espaço aéreo. Eles podem ser classificados em quatro grupos: músculos reguladores da posição do palato mole, músculos da língua, aparato hioideo e parede póstero-lateral da faringe. Esses grupos musculares interagem de forma complexa para determinar a patência da via aérea. As estruturas de tecido mole que formam as paredes das VAS incluem as tonsilas, o palato mole, a úvula, a língua e as paredes laterais da faringe. As principais estruturas craniofaciais esqueléticas que determinam o seu tamanho são a mandíbula e o osso hióide

que, presumidamente, agem fornecendo estruturas de ancoragem nas quais os músculos e o tecido mole se inserem (AYAPPA e RAPOPORT, 2003).



**Figura 1** Visualização dos segmentos da faringe: Nasofaringe(1); Orofaringe(2); e Hipofaringe(3).  
Fonte: <http://www.respirasaude.com> (adaptada)

O suporte esquelético para as vias aéreas é dado pela base do crânio (superiormente), coluna vertebral (posteriormente), septo nasal (ântero-superiormente), ossos maxilares e mandibular (anteriormente) e osso hióide (inferiormente). Suas válvulas incluem o palato mole, a língua e a epiglote. Obstruções ou invasões teciduais são alterações importantes pois aumentam a resistência do ar, o que pode contribuir para alterações respiratórias. Portanto, a visualização e cálculo das medidas do espaço aéreo são muito importantes. Obstruções comuns incluem: cornetos, tonsilas palatinas e faríngeas hipertrofiados, palato mole alongado e macroglossia. Em menor frequência, podem ocorrer pólipos e tumores (HATCHER, 2010).

A síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS) é definida como uma diminuição na respiração ocasionando hipóxia e hipercapnia durante o sono. Pode ser causada por diversos fatores de origem neurológica ou por obstrução física das vias aéreas. Essa alteração limita fisicamente a quantidade de ar inalado e acomete cerca de 4% dos homens e 2% das mulheres. Muitos autores concordam que seu diagnóstico definitivo seja feito por

polissonografia, mas alguns sintomas, incluindo ronco, podem indicar essa desordem (HASKEL et al., 2009).

## 2.2 FISSURAS LABIOPALATINAS

As fissuras labiopalatinas estão entre os problemas congênitos mais comuns, atrás apenas de defeitos cardíacos. Fissuras de lábio e palato levam a diversos problemas na fala, mastigação, deglutição, oclusão e estética (TOLAROVA e CERVENKA, 1998; QUERESHY et al., 2012). O crescimento craniofacial também é prejudicado havendo diferenças significativas tanto na estrutura quanto na quantidade de crescimento facial. Crianças fissuradas cirurgicamente tratadas têm desenvolvimento sagital da maxila reduzido e maiores dimensões verticais. Essa diferença pode ser atribuída ao manejo da fissura, ao padrão genético ou à combinação de ambos os fatores. A palatoplastia, em especial, é um procedimento cirúrgico comumente adotado para a correção da insuficiência velofaríngea em pacientes com fissura de palato que tem como potencial complicação manifestações agudas da apneia obstrutiva do sono (BISHARA et al., 1976; LINDER-ARONSON, 1979; HIRAIKE et al., 2011).

Em conjunto com outros fatores de risco como obesidade, problemas do trato respiratório superior e inferior, e hipertrofia das adenoides e amígdalas, a SAHOS está frequentemente associada a defeitos congênitos do terço médio da face. Esse risco aumentado ocorre pela disfunção dos músculos que controlam o palato mole em conjunto com anormalidades estruturais maxilares e mandibulares. A SAHOS se refere à ocorrência de uma obstrução parcial ou completa das vias aéreas, resultando em episódios apnéicos ou hipopnéicos repetitivos durante o sono. Pacientes que sofrem dessa alteração são mais susceptíveis ao desenvolvimento de hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, e a terem suas habilidades prejudicadas pela sonolência. Em estudo feito

por Rose e colaboradores (2002), crianças fissuradas apresentaram uma incidência significativamente maior de respiração bucal, ronco e hipopneias, consideradas microssintomas da apneia obstrutiva do sono (ROSE et al., 2002; ROSE et al., 2003; HIRAIKE et al., 2011; YOSHIHARA et al., 2012).

### 2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO

A maioria dos estudos que avaliam as vias aéreas superiores utilizam radiografias cefalométricas, que oferecem dados limitados, como medidas lineares e angulares, de uma estrutura tridimensional complexa (EL e PALOMO, 2010). Estes estudos demonstraram, com base nas radiografias, a redução do arcabouço esquelético da nasofaringe e do espaço aéreo faríngeo em crianças e pré-adolescentes com FLPs (SMAHEL e MULLEROVA, 1992; IMAMURA et al., 2002; OOSTERKAMP et al., 2007; HIRAIKE et al., 2011). Por outro lado, o espaço aéreo pode ser visualizado de forma muito mais precisa nas imagens por tomografia computadorizada multidetector (TC) ou de feixe cônico (TCFC). A noção de que existem relações funcionais e de crescimento entre regiões anatômicas adjacentes ao espaço aéreo superior gerou a necessidade de um método robusto para sua visualização e análise (HATCHER, 2010). As técnicas de imagem também foram utilizadas para visualizar o lúmen do espaço aéreo e para definir as estruturas circunjacentes (AYAPPA e RAPOPORT, 2003).

O objetivo de uma imagem ideal é representar, da forma mais fidedigna possível, a real anatomia da região em análise. A projeção geométrica associada a técnicas bidimensionais não produzem imagens anatômicas precisas enquanto técnicas tridimensionais permitem o registro detalhado das estruturas superficiais e internas (ABOUDARA et al., 2003; STRATEMANN et al., 2008; ABOUDARA et al., 2009; SCHENDEL e HATCHER, 2010). Os avanços tecnológicos em potência do computador, sensores e algoritmos de reconstrução confluíram para a introdução da TCFC, que oferece uma imagem volumétrica

com profundidade em adição ao comprimento e à largura. As técnicas tridimensionais incluem tecnologias de imagens radiográficas (TC e TCFC) e por ressonância magnética. As duas principais diferenças entre a TC e a TCFC são o tipo de complexo fonte-detector de raios-X e o método de aquisição dos dados. A fonte de raios-X na TC é um gerador de ânodos rotacional com alta produção de fótons, enquanto na TCFC é um tubo anódico de baixa energia semelhante aos utilizados em equipamentos panorâmicos. A TC usa um feixe de raio-X em forma de leque para adquirir imagens e gravar dados em detectores sólidos que ficam dispostos em 360° ao redor do paciente. A tecnologia da TCFC usa um feixe de raio-X em forma de cone com um intensificador de imagem especial e um sensor sólido ou uma placa de silicone amorfa para a captura da imagem. Equipamentos convencionais de TC produzem a imagem em uma série de fatias do plano axial que são capturadas tanto como fatias individuais ou através do uso de um movimento espiral contínuo ao longo do plano axial. De outro modo, a TCFC usa apenas uma varredura rotacional do paciente, semelhante à realizada para a radiografia panorâmica. Os dados da imagem podem ser coletados tanto para um volume total dentário/maxilofacial ou para uma área limitada de interesse. O tempo de exposição varia de oito a 40 segundos, com uma dose de radiação significativamente menor quando comparadas imagens similares realizadas por TC convencional. A TCFC possui uma boa relação risco-benefício para diversas aplicações no complexo craniofacial, incluindo a imagem das VAS e estruturas craniofaciais associadas (HATCHER et al., 2003).

A avaliação tridimensional é um método bastante eficiente para a inspeção e identificação de estreitamento difuso, ao longo de uma grande área das VAS, ou focal (obstrução). Uma redução na secção axial da VAS aumenta a resistência do ar e a manutenção do fluxo de ar nessas condições requer um esforço de inspiração aumentado à medida que a resistência ao fluxo de ar aumenta. A maior resistência nas vias aéreas requer uma maior

pressão de inspiração para manter um fluxo de ar predispondo ao colapso das vias aéreas (HATCHER, 2010).

Pode-se avaliar a qualidade da imagem por sua capacidade de detectar pequenos reparos anatômicos. As variáveis que têm influência significativa na qualidade da TCFC incluem o tamanho do voxel, a escala dinâmica, o sinal e o ruído. Em geral, uma melhor qualidade de imagem é composta por voxels menores, uma grande gama de tons de cinza, alto sinal e baixo ruído. Os voxels da TCFC são isotrópicos (igual dimensões nas coordenadas x, y e z) e variam de 0,1mm a 0,4mm. O FOV (*field of view*, campo de visão) pode ser dimensionado para corresponder à área de interesse, que pode incluir toda a região craniofacial ou uma sub-sessão selecionada da anatomia craniofacial (SCHENDEL e HATCHER, 2010; ABOUDARA et al., 2009).

Comparada à ressonância magnética e à TC tradicional, a TCFC é o método mais indicado para medir dimensões da orofaringe, possuindo menor custo, fácil acesso, viabilidade para os cirurgiões-dentistas, alta resolução e menor dose de radiação, permitindo clara visualização das secções do crânio e da face, sem a sobreposição de estruturas (MAKI et al., 2003; GRAUER et al., 2009). Sua dose de radiação varia de acordo com a marca comercial do aparelho e com as especificações técnicas selecionadas durante a tomada (campo de visão, tempo de exposição, miliamperagem e quilovoltagem). Porém, de modo geral, em comparação à TC tradicional há uma redução na exposição para cerca de 1/6. Quando comparada às radiografias convencionais, a dose de radiação da TCFC se apresenta similar à do exame periapical da boca toda ou equivale a, aproximadamente, quatro a 15 vezes a dose de uma radiografia panorâmica. Por outro lado, seu potencial em prover informações complementares é muito superior. Adicionalmente, com um exame de TCFC, o profissional pode extrair algumas tomadas radiográficas odontológicas convencionais somadas às importantes informações fornecidas pelas reconstruções multiplanares e

tridimensionais. Provavelmente, não há uma população de pacientes que seja mais beneficiada com a TCFC que os pacientes com anomalias craniofaciais e, sendo as FLPs as anomalias craniofaciais mais frequentes, não é surpresa que as pesquisas com esse tipo de imagens estejam focadas nesses pacientes (GARIB et al., 2007; NERVINA, 2012).

Para a visualização de uma imagem tomográfica, faz-se necessário um programa de computador (software) de leitura em formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine). Estes são os tipos de arquivos aceitos para imagens médicas e são lidos por softwares específicos, que permitem a visualização, medição, segmentação e análises completas de um escaneamento. Segmentar e estruturar as vias aéreas significa delinear e remover todas as outras estruturas circundantes para uma melhor análise e visualização (EL e PALOMO, 2010).

Após a importação dos dados, o FOV capturado pode ser visualizados de qualquer ângulo e apenas uma área de interesse pode ser selecionada, exibida e analisada. Diversos programas foram desenvolvidos com ferramentas específicas de visualização e análises que resultam nas medidas (linear, de área, volumétrica e angular) de estruturas anatômicas segmentadas e integradas (SCHENDEL e HATCHER, 2010; ABOUDARA et al., 2009). A combinação da imagem tomográfica com a aplicação do software é muito benéfica no entendimento e diagnóstico de alterações nas VAS e sua relação com a anatomia craniofacial (HATCHER, 2010).

Em um estudo que comparou a precisão e a acurácia de programas de computador para medir o volume do espaço aéreo a partir de imagens de TCFC, Weissheimer e colaboradores (2012) constataram a confiabilidade do Dolphin Imaging®. Com esse software, é possível avaliar o formato e o contorno das VAS nas três dimensões, assim como calcular volume, área sagital e menor secção transversal de qualquer segmento do espaço aéreo, podendo essa imagem ser manipulada, girada e aumentada (ZINSLY et al., 2010).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar, através de imagens de TCFC, a possível relação entre a presença de fissuras labiopalatinas, o padrão esquelético e as dimensões da orofaringe.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar as médias de volume, área sagital, distâncias ântero-posterior e transversa, e a mínima secção transversal da orofaringe de portadores de FLPs, submetidos a queiloplastia e palatoplastia, e não portadores de FLPs com diferentes padrões esqueléticos, após o surto de crescimento puberal.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo de casos do tipo analítico e prospectivo. Foi conduzida uma descrição dos casos e comparação entre esses e o grupo controle.

### **4.2 ASPECTOS ÉTICOS**

Este estudo foi aprovado em 08/05/2013 pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Santo Antônio/ Obras Sociais Irmã Dulce, sob o parecer nº- 273.107 (ANEXO A), segundo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), nº- 196/96, a qual estabelece diretrizes e normas reguladoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Todas as imagens que fizeram parte desse estudo foram utilizadas após leitura e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pacientes em tratamento nas Obras Sociais Irmã Dulce (ANEXO B) e do Termo de Consentimento para Utilização do Banco de Dados do Curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da UFBA (ANEXO C). Todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes do início do tratamento ortodôntico, disponibilizando seus exames para o desenvolvimento da pesquisa (ANEXO D).

### 4.3 AMOSTRA

A amostra utilizada neste estudo foi de conveniência, composta por 23 indivíduos portadores de fissuras labiopalatinas em tratamento no Centrinho - Obras Sociais Irmã Dulce (OSID), com as cirurgias primárias realizadas e indicação de realização do exame por tomografia computadorizada de feixe cônico em razão do início do tratamento ortodôntico, reestudo do caso, ou planejamento pré-cirúrgico. O grupo controle foi composto por 48 indivíduos, não portadores de anomalias craniofaciais congênicas, em tratamento no Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (FOUFBA), portadores de diferentes padrões esqueléticos, que haviam sido submetidos à realização da TCFC em razão do início do tratamento ortodôntico. Foi determinado que o grupo controle teria pelo menos o dobro de indivíduos do grupo teste.

#### 4.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos todos os pacientes portadores de fissura labiopalatina que já haviam passado pelo surto de crescimento puberal, avaliado de acordo com o Estágio de Maturação de Vértex Cervicais (EMVC), que foram submetidos exclusivamente às cirurgias primárias de queiloplastia, palatoplastia e/ou enxerto ósseo secundário ou terciário, com indicações clínicas para a realização da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e que aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os exames incluídos foram realizados em aparelho i-CAT® (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA).

#### 4.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos desta pesquisa pacientes com história prévia de distúrbios respiratórios, como SAHOS. Também foram excluídas imagens nas quais o paciente tenha

deglutido no momento da aquisição ou que apresentavam dificuldade de visualização das estruturas anatômicas em estudo.

#### **4.3.3 Seleção de pacientes e exames**

Os pacientes portadores de fissura, em tratamento no Centrinho – OSID, foram selecionados a partir da avaliação do prontuário, de acordo com (a) tipo de fissura, (b) idade óssea, (c) cirurgias realizadas e (d) necessidade de realização da TCFC. Vale ressaltar que este exame, atualmente, não faz parte do protocolo de atendimento do Centrinho, embora seja o exame imagiológico mais indicado para pacientes com deformidades congênicas, como é o caso dos portadores de anomalias craniofaciais, a exemplo das fissuras labiopalatinas. A análise das imagens foi complementada com as informações das fichas clínicas e dos prontuários dos pacientes.

Foram selecionados exames por TCFC de 23 pacientes com fissuras labiopalatinas, sendo 12 do tipo transforame, seis pós-forame e cinco pré-forame incisivo, dos quais nove apresentavam padrão esquelético de classe I, cinco de classe II e nove de classe III.

O grupo controle foi selecionado por duas ortodontistas a partir do banco de dados do Curso de Especialização de Ortodontia da UFBA e, após análise das imagens, foram identificados 48 exames que se enquadravam nos critérios da pesquisa. Destes, 25 apresentavam padrão esquelético de classe I, 19 de classe II e quatro de classe III.

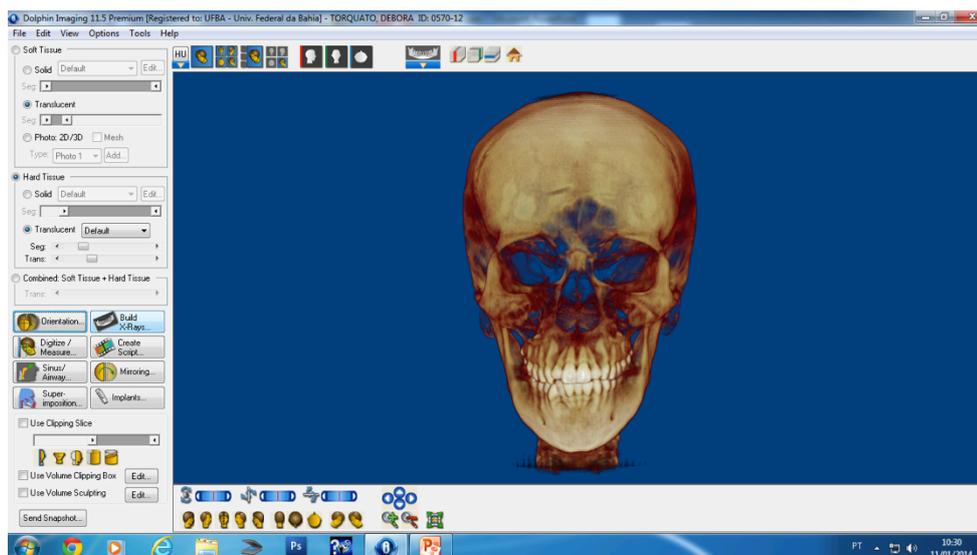
## 4.4 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

### 4.4.1 Aquisição das imagens

Para a obtenção das tomografias computadorizadas de feixe cônico, foi utilizado o aparelho i-CAT® (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA), com protocolo de aquisição configurado com 120Kvp, 36,9mA, voxel de 0,4mm e FOV de 22cm de altura, com tempo de aquisição de 40 segundos e tempo de exposição de 8,9 segundos. As tomografias foram feitas com o paciente sentado, com plano horizontal de Frankfort paralelo ao solo, em posição de máxima intercuspidação habitual e língua em posição de repouso.

### 4.4.2 Importação das imagens pelo programa Dolphin Imaging®

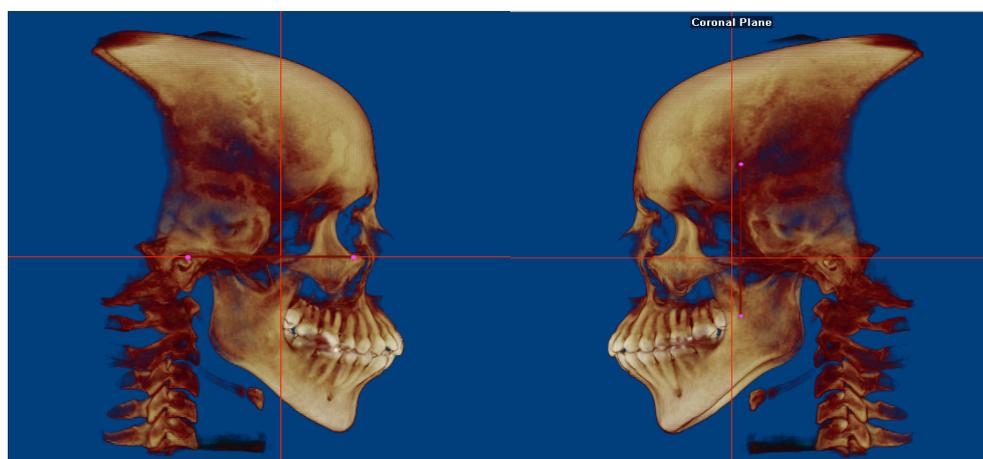
Os arquivos no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) foram importados pelo programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California), que permite a visualização e manipulação desses arquivos nos modos tridimensional (3D) e multiplanar. A partir das imagens geradas pode-se fazer medidas diretamente nos modelos 3D e nos planos sagital, coronal ou axial, além da reconstrução de radiografias para análises bidimensionais (Figura 2). O software também possui uma ferramenta específica para análise das vias aéreas em todas as suas dimensões. Todas as medidas foram realizadas na estação de trabalho do Curso de Especialização em Ortodontia da FOUFBA, por um único examinador previamente treinado e calibrado.



**Figura 2** Tela inicial do Dolphin Imaging® exibindo a representação tridimensional da cabeça com as opções de visualização e ferramentas para manipulação e medidas das imagens. Fonte: BARBOSA, 2014

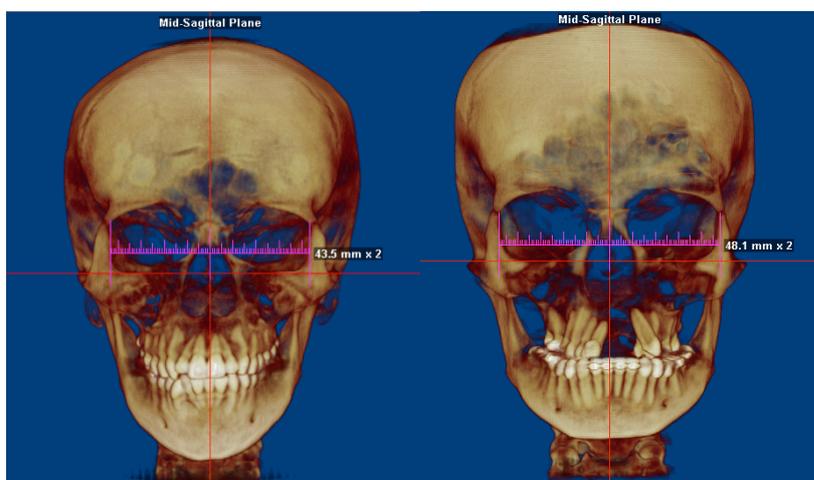
#### 4.4.3 Orientação da imagem digital da cabeça

Após a reconstrução 3D das estruturas faciais, faz-se necessária a padronização da posição da imagem digital da cabeça, de acordo com os planos coronal e sagital. Na vista lateral, os pontos Orbital direito e Pório direito foram localizados e posicionados de forma a determinar o plano horizontal de Frankfort que foi ajustado paralelamente ao plano axial e, conseqüentemente, ao solo. Adicionalmente, foi observada a simetria das órbitas, confirmada na vista lateral esquerda (Figura 3).



**Figura 3** Padronização do posicionamento da imagem digital da cabeça utilizando o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium. Fonte: BARBOSA, 2014

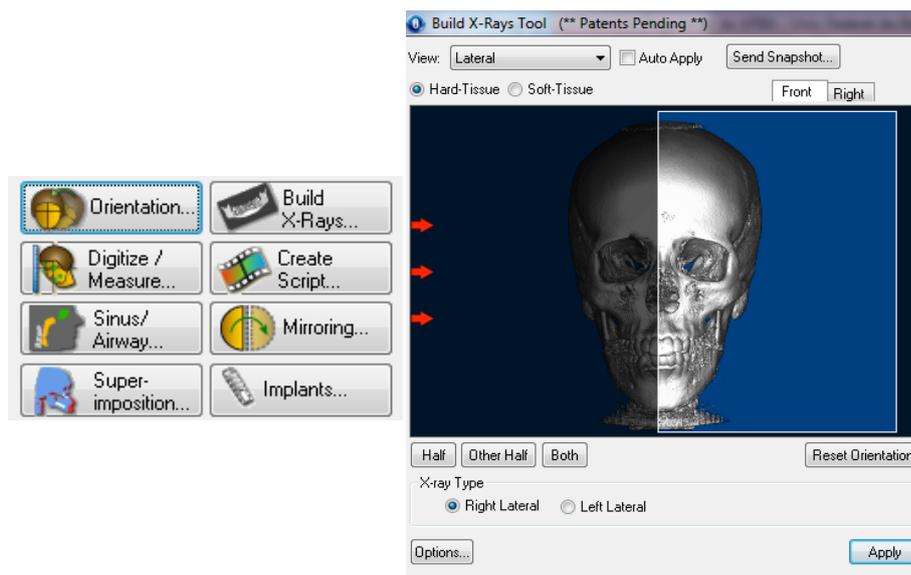
Na vista frontal, o plano sagital mediano foi posicionado de forma a coincidir com a linha média do paciente, que foi determinada com o uso da ferramenta *Symmetry Caliper* no terço superior da face, na altura das paredes externas das órbitas. Esse referencial foi escolhido devido à assimetria geralmente presente nos terços médio e inferior dos pacientes fissurados, o que impossibilitaria a determinação da linha média com base em qualquer local que utilizasse as regiões de nariz e lábio (Figura 4).



**Figura 4** Determinação da linha média coincidente com o plano sagital mediano utilizando o *Symmetry Caliper* do Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium de paciente não portador e portador de fissura labiopalatina.  
Fonte: BARBOSA, 2014

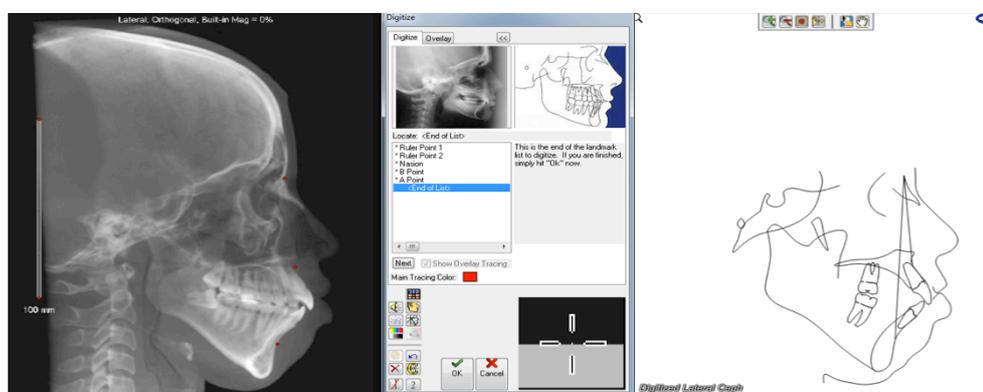
#### **4.4.5 Reconstrução da radiografia cefalométrica de perfil, determinação do padrão esquelético e avaliação da idade óssea**

Para determinar o padrão esquelético, foi escolhido o ângulo ANB (RIEDEL, 1948), que expressa a relação sagital entre maxila e mandíbula, formado pela intersecção das linhas NA e NB, determinadas pelos pontos N (Násio), A (Subespinhal) e B (Supramental). Como o ângulo ANB foi idealizado com base em imagens bidimensionais, foi necessária a reconstrução cefalométrica lateral a partir da tomográfica, através de ferramenta específica (*Build X-Rays*) do programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium (Figura 5).



**Figura 5** Reconstrução cefalométrica lateral utilizando o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.  
Fonte: BARBOSA, 2014

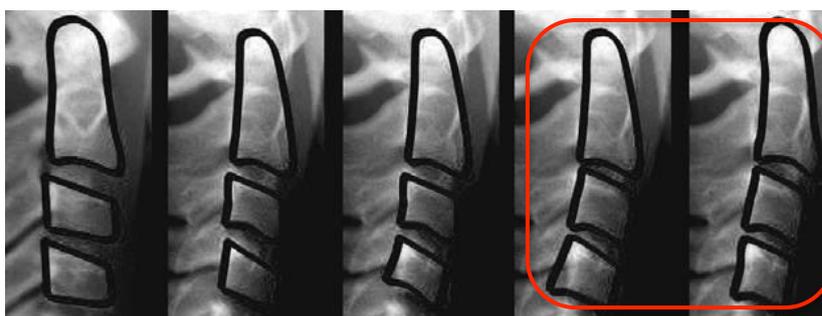
A partir da imagem reconstruída, as análises cefalométricas puderam então ser realizadas. Para facilitar o andamento do trabalho, foi criada uma análise específica para esse estudo denominada ANB PESQUISA, na qual foram marcados os pontos N, A e B e o ângulo ANB foi determinado automaticamente pelo programa através da tecla *Meas*. Quando necessário, mediante o comando F8, o filtro da imagem pôde ser alterado para melhor visualização dos pontos (Figura 6).



**Figura 6** Imagem obtida, marcação dos pontos cefalométricos N, A e B, e traçado final com o ângulo ANB gerado pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.

Os indivíduos foram então classificados quanto ao padrão esquelético como Classe I quando os valores de ANB estivessem entre  $0^\circ$  e  $4,5^\circ$ ; Classe II quando o ângulo fosse maior do que  $4,5^\circ$ ; e Classe III quando o ângulo fosse menor do que  $0^\circ$ , de acordo com a classificação esquelética de Tweed (1966)

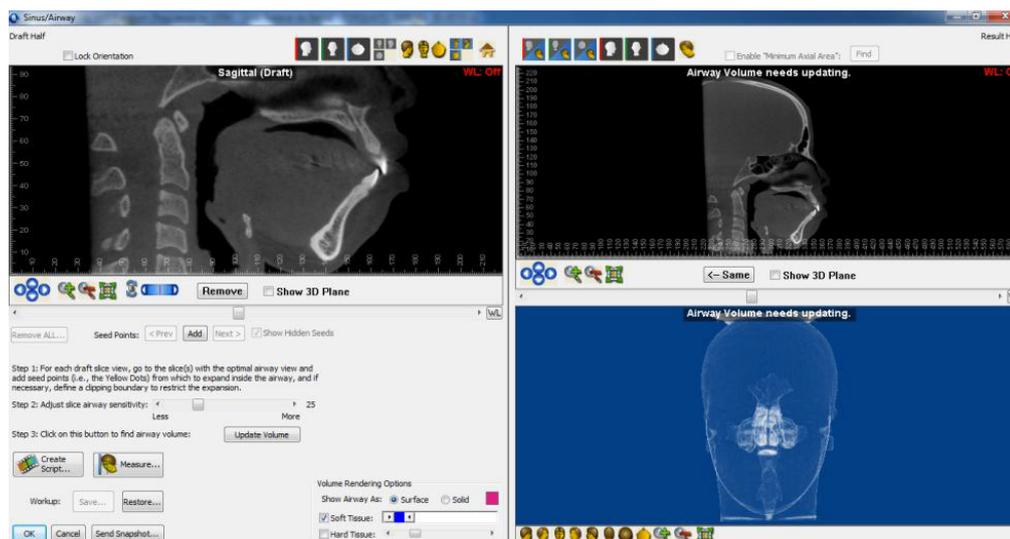
Nessas imagens laterais, também foi avaliada a idade óssea dos pacientes a partir da observação da maturação das vértebras cervicais. O método utilizado foi o de Hassel e Farman modificado por Baccetti, Franchi e Mc-Namara (2002), utilizando os Estágios de Maturação das Vértebras Cervicais (EMVC). Foram considerados os estágios EMVC IV e V, que correspondem ao fim do surto puberal de crescimento (Figura 7). Os pacientes que não estivessem nesses estágios foram excluídos do estudo.



**Figura 7** Representação dos cinco estágios de maturação das vértebras cervicais.  
Fonte: Baccetti, Franchi, McNamara, 2002

#### 4.4.6 Medidas da orofaringe

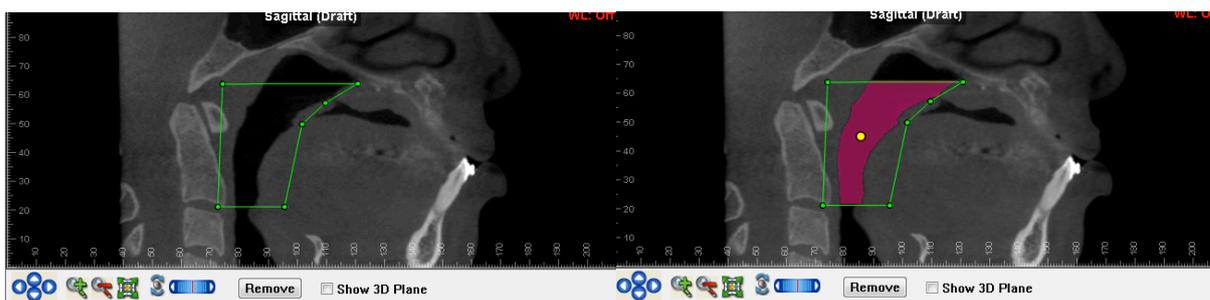
Após orientação da imagem digital da cabeça, pôde-se então realizar as medidas do espaço aéreo. Para tanto, foi utilizada a ferramenta *Sinus/Airway* do programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium, que abre uma tela de trabalho para a realização de medidas específicas relacionadas ao espaço aéreo (Figura 8).



**Figura 8** Tela de trabalho fornecida pelo programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium para obtenção das medidas das vias aéreas.

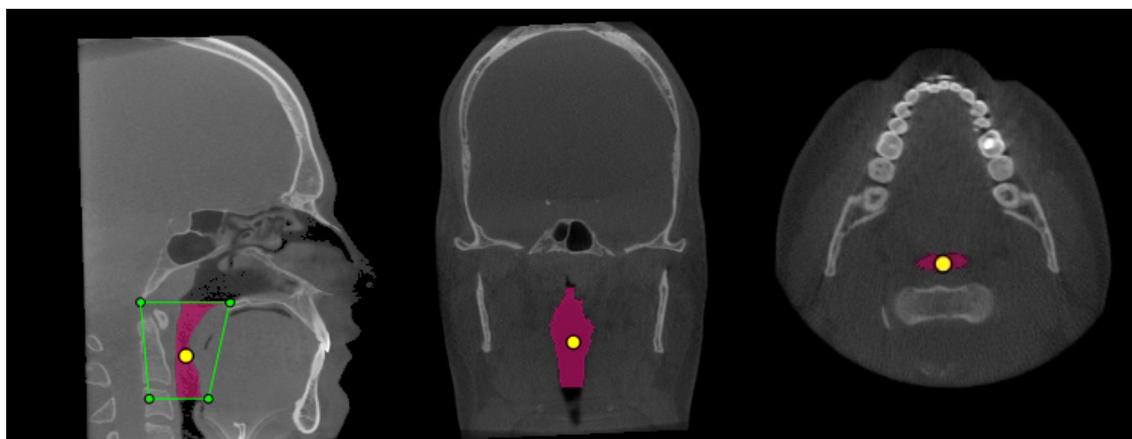
Fonte: BARBOSA, 2014

Na imagem superior esquerda da tela, o corte sagital na linha mediana foi utilizado para delimitar o espaço da orofaringe, por meio de duas linhas paralelas ao plano horizontal de Frankfort, estabelecendo seus limites superior e inferior, correspondentes ao palato duro e ao ápice da epiglote, respectivamente. Nos pacientes fissurados, a delimitação superior da orofaringe foi dificultada pela ausência de tecido ósseo na região do palato na linha sagital mediana e, em alguns casos, essa linha foi posicionada num local estimado, levando-se em conta as estruturas anatômicas próximas. Os limites anterior e posterior foram demarcados de forma que um prisma fosse formado com as linhas superior e inferior, abrangendo toda a orofaringe (Figura 9). Um marcador principal (*Seed Point*) foi colocado no espaço delimitado, preenchendo toda a área. Esse preenchimento é feito utilizando a ferramenta de sensibilidade (*Sensitivity*) e o ideal é que todo o espaço aéreo seja preenchido, sem invasão dos tecidos moles vizinhos. As demais imagens multiplanares (axial e coronal) também foram checadas para se ter a certeza de que o marcador principal compreendeu toda a área e que os tecidos moles não foram infiltrados (Figura 10).



**Figura 9** Delimitação do espaço aéreo superior e posicionamento do marcador principal, no corte sagital, em paciente portador de fissura labiopalatina, no Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.

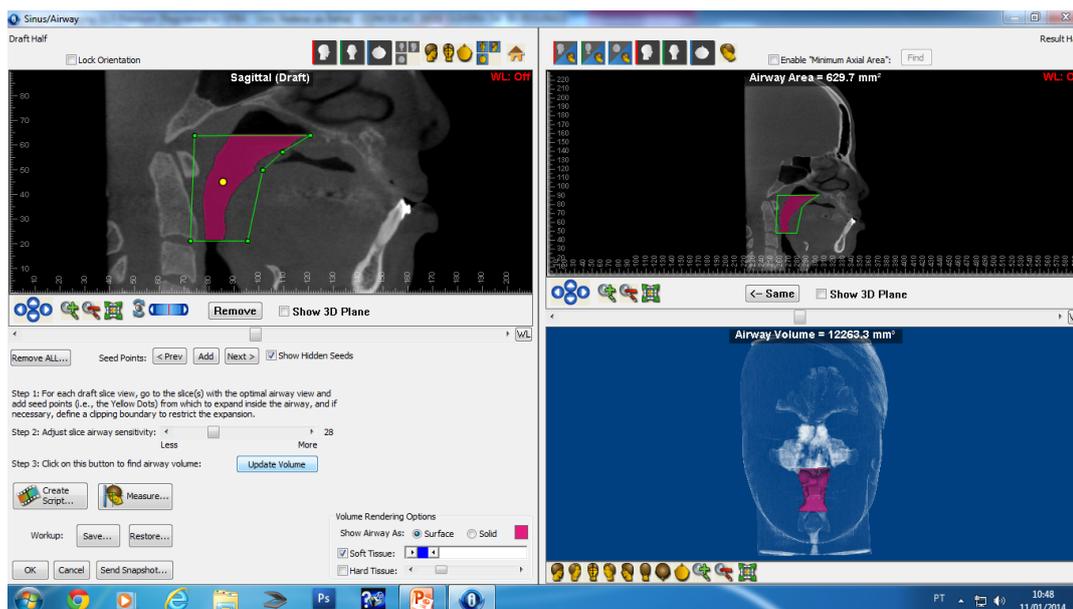
Fonte: BARBOSA, 2014



**Figura 10** Área delimitada pelo marcador principal, nos três cortes multiplanares (sagital, coronal e axial).

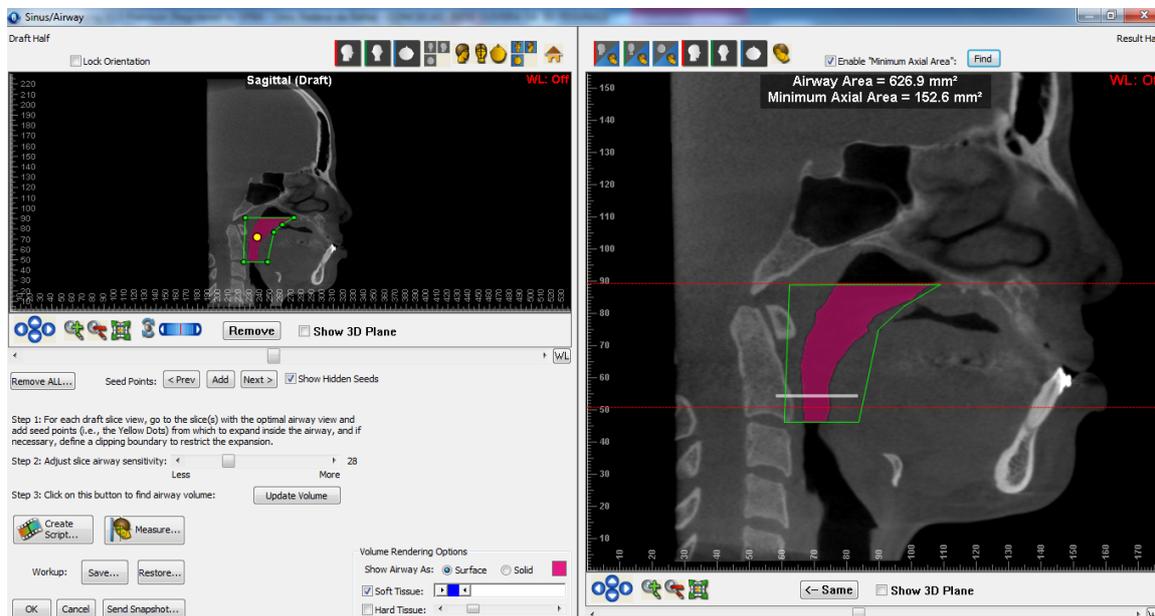
Fonte: BARBOSA, 2014

Com a ferramenta *Update Volume*, o volume e a área sagital da orofaringe são automaticamente gerados (Figura 11). Na parte superior direita da tela, a imagem sagital do espaço delimitado pode ser visualizada e, marcando a opção *Enable Minimum Axial Area*, aparecem duas linhas vermelhas que devem ser posicionadas nos limites superior e inferior da área na qual se deseja determinar a mínima secção transversal da orofaringe. O limite superior foi mantido na altura do palato duro, enquanto o limite inferior foi posicionado 5mm acima do ápice da epiglote para que não houvesse interferência da mesma. Automaticamente, o programa gera a medida de menor secção transversal, assim como marca, com uma linha branca, o local onde ela está situada (Figura 12). Sobre esta linha, utilizando a ferramenta *Measure*, opção *Line*, foi feita a medida ântero-posterior (AP), na vista sagital, e transversa (TR), na vista coronal (Figura 13). Os cortes sagital e coronal que foram utilizados para a realização de tais medidas são fornecidos automaticamente pelo programa, na área de maior constricção.



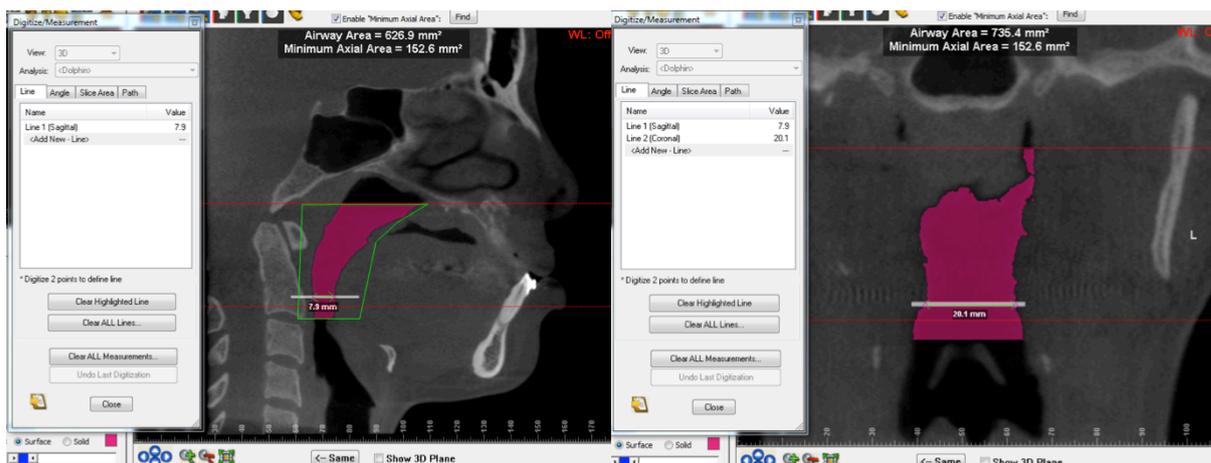
**Figura 11** Volume e área sagital da secção da faringe, delimitada com o Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.

Fonte: BARBOSA, 2014

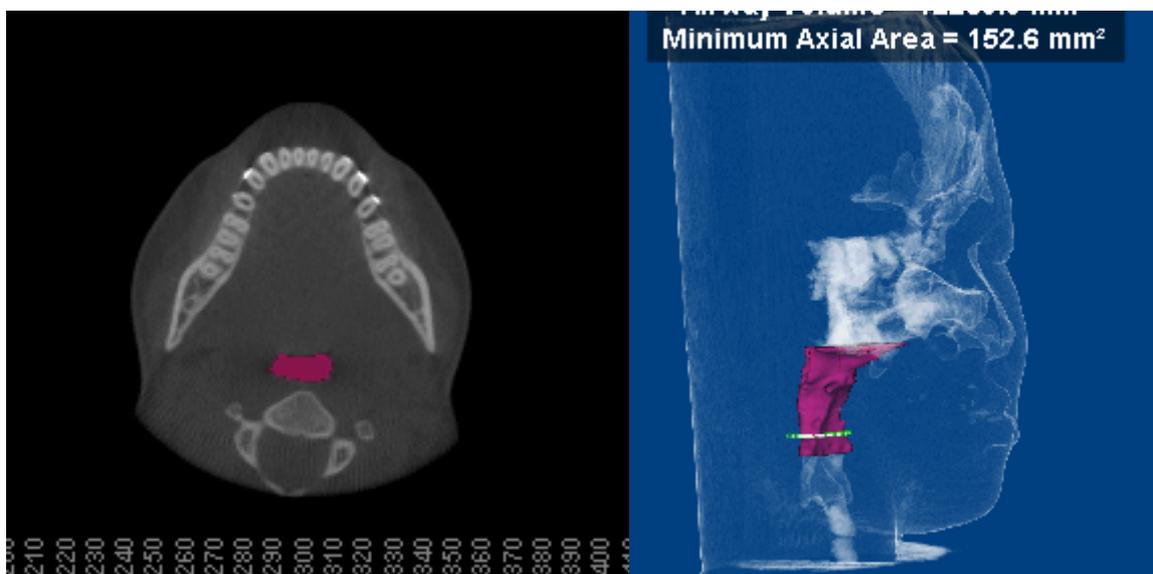


**Figura 12** Determinação dos limites superior e inferior para obtenção da *Minimum Axial Area* (mínima secção transversal), pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.

Fonte: BARBOSA, 2014



**Figura 13** Realização das medidas AP e TR sobre a linha onde foi localizada a mínima secção transversal, pelo Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium.  
Fonte: BARBOSA, 2014



**Figura 14** Vista axial da mínima secção transversal e a sua localização na representação tridimensional da orofaringe.

Fonte: BARBOSA, 2014

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram digitados no programa Microsoft® Excel® for Mac 2011, versão 14.3.9 e exportados para o programa SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) for Windows® IBM® versão 13.0 para tabulação dos dados. Para a verificação da concordância intra-examinador foi utilizado o teste de c-Kendall, com uma probabilidade de erro de 1%. Foram calculadas as frequências das variáveis qualitativas e, para as quantitativas,

as frequências, médias e desvios-padrão. A distribuição da amostra foi calculada utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov e foi observado que esta não possuía distribuição normal. Foram então utilizados os testes não paramétricos de Mann-Whitney, para a comparação das médias entre os casos (portadores de fissuras labiopalatinas) e controles (não portadores), e após recategorização de acordo com o padrão esquelético, independente da presença da fissura ou não, o teste de Kruskal-Wallis para a comparação entre as classes I, II e III. O intervalo de confiança utilizado foi de 95% e considerado um valor de  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

A amostra do estudo caracterizou-se por 71 indivíduos, sendo 43 (60,6%) mulheres e 28 (39,4%) homens com idade média de 26,9 anos (DP =  $\pm 7,65$ ). Destes, 23 (32,4%) eram portadores de fissura e 48 (67,6%) fizeram parte do grupo controle, não portadores de qualquer malformação craniofacial.

A Tabela 1 apresenta as médias, desvio padrão e p-valor das medidas de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe comparando-se pacientes com FLP e o grupo controle (sem FLP). Não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,961$ ;  $p = 0,114$ ;  $p = 0,672$ ) entre os grupos, de acordo com a análise de Mann-Whitney.

**Tabela 1** Resultados descritivos de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe.

Variável	Média	Desvio Padrão	p-valor*
Volume (mm <sup>3</sup> )	14593,5	6189,0	0,961
Fissurados	15168,4	7556,5	
Controle	14318,0	5484,5	
Área sagital (mm <sup>2</sup> )	603,98	149,7	0,114
Fissurados	638,0	150,1	
Controle	588,3	148,4	

Mínima secção transversal (mm <sup>2</sup> )	185,5	100,5	0,672
Fissurados	176,1	90,7	
Controles	189,9	105,5	

\*Teste de Mann-Whitney.

A Tabela 2 apresenta as médias, desvio padrão e o p-valor das medidas lineares ântero-posterior (AP) e transversa (TR) realizadas sobre a área de menor secção transversal, quando comparados pacientes fissurados e grupo controle (sem FLP). Não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,363$ ;  $p = 0,288$ ) entre os grupos, de acordo com a análise de Mann-Whitney.

**Tabela 2** Resultados descritivos das medidas lineares AP e TR da orofaringe.

Variável	Média	Desvio Padrão	p-valor *
AP (mm)	8,5	3,3	0,363
Fissurados	9,0	2,8	
Controle	8,3	3,5	
TR (mm)	21,4	6,5	0,288
Fissurados	20,3	7,7	
Controle	22,0	5,9	

\*Teste de Mann-Whitney.

Após essa análise, foi feita a classificação de acordo com o padrão esquelético, independentemente da presença da fissura. 34 pacientes (47,9%) apresentaram padrão esquelético de classe I, 24 (33,8%) de classe II e 13 (18,3%) de classe III, com valor médio do ANB de 2,87 (DP =  $\pm 3,79$ ). Entre os portadores de FLPs a frequência do padrão esquelético foi de nove de classe I (39,1%), cinco de classe II (21,7%) e nove de classe III (39,1%). Os não portadores apresentaram uma frequência de 25 (52,1%) de classe I, 19 (39,6%) de classe II e quatro (8,3%) de classe III.

A Tabela 3 apresenta as médias, desvio padrão e o p-valor das medidas de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe, comparando-se os diversos padrões esqueléticos (classes I, II e III). Todas as medidas apresentaram diferenças estatisticamente

significativas ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,001$ ;  $p = 0,000$ ) entre os grupos, de acordo com a análise de Kruskal-Wallis.

**Tabela 3** Resultados descritivos de volume, área sagital e mínima secção transversal da orofaringe.

Variável	Média	Desvio Padrão	p-valor*
Volume (mm <sup>3</sup> )	14593,5	6189,0	<b>0,000</b>
I	17051,6	5515,6	
II	10796,6	2915,0	
III	15174,2	8784,6	
Área sagital (mm <sup>2</sup> )	603,98	149,7	<b>0,001</b>
I	657,8	140,5	
II	514,2	90,9	
III	630,9	191,5	
Mínima secção transversal (mm <sup>2</sup> )	185,5	100,5	<b>0,000</b>
I	229,7	89,9	
II	119,0	52,4	
III	192,5	130,2	

\*Teste de Kruskal-Wallis.

A Tabela 4 apresenta as médias, desvio padrão e o p-valor das medidas lineares antero-posterior (AP) e transversa (TR) realizadas sobre a área de menor secção transversal, quando comparados os diferentes padrões esqueléticos (classes I, II e III). Ambas as medidas apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,006$ ;  $p = 0,004$ ) entre os grupos de acordo com a análise de Kruskal-Wallis.

**Tabela 4** Resultados descritivos das medidas lineares AP e TR da orofaringe.

Variável	Média	Desvio Padrão	Valor de p*
AP (mm)	8,5	3,3	<b>0,006</b>
I	9,4	3,0	
II	6,7	2,3	
III	9,7	4,2	
TR (mm)	21,4	6,5	<b>0,004</b>
I	24,1	5,9	
II	18,2	5,9	
III	20,5	6,6	

\*Teste de Kruskal-Wallis.

Após a análise entre os diferentes padrões esqueléticos, utilizou-se o teste de Mann-Whitney para a comparação interclasses. Entre os padrões esqueléticos de classe I e II (Tabela 5), observou-se uma diferença estatisticamente significativa em todas as medidas ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,000$ ;  $p = 0,000$ ,  $p=0,002$  e  $p=0,001$ ).

Quando foram comparadas as classes II e III (Tabela 6), observou-se diferença estatisticamente significativa apenas na medida ântero-posterior ( $p = 0,036$ ), mas sem diferenças estatisticamente significativas nas demais medidas ( $p = 0,143$ ;  $p = 0,070$ ;  $p = 0,067$ ;  $p = 0,408$ ).

Como pode ser visto na Tabela 7, não houve diferenças estatisticamente significativas quando foram comparados os padrões de classes I e III ( $p = 0,122$ ;  $p = 0,582$ ;  $p = 0,087$ ;  $p = 0,934$ ;  $p = 0,078$ ). Esses dados demonstram que a diferença está relacionada, principalmente, ao padrão esquelético de classe II, que apresenta medidas menores que os demais.

**Tabela 5** Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes I e II.

Variável	Média	Desvio Padrão	p-valor*
Volume (mm <sup>3</sup> )	14593,5	6189,0	<b>0,000</b>
I	17051,6	5515,6	
II	10796,6	2915,0	
Área sagital (mm <sup>2</sup> )	603,98	149,7	<b>0,000</b>
I	657,8	140,5	
II	514,2	90,9	
Mínima secção transversal (mm <sup>2</sup> )	185,5	100,5	<b>0,000</b>
I	229,7	89,9	
II	119,0	52,4	
AP (mm)	8,5	3,3	<b>0,002</b>
I	9,4	3,0	
II	6,7	2,3	
TR (mm)	21,4	6,5	<b>0,001</b>
I	24,1	5,9	
II	18,2	5,9	

\*Teste de Mann-Whitney.

**Tabela 6** Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes II e III.

Variável	Média	Desvio Padrão	p-valor *
Volume (mm <sup>3</sup> )	14593,5	6189,0	0,143
II	10796,6	2915,0	
III	15174,2	8784,6	
Área sagital (mm <sup>2</sup> )	603,98	149,7	0,070
II	514,2	90,9	
III	630,9	191,5	
Mínima secção transversal (mm <sup>2</sup> )	185,5	100,5	0,067
II	119,0	52,4	
III	192,5	130,2	
AP (mm)	8,5	3,3	<b>0,036</b>
II	6,7	2,3	
III	9,7	4,2	
TR (mm)	21,4	6,5	0,408
II	18,2	5,9	
III	20,5	6,6	

\*Teste de Mann-Whitney.

**Tabela 7** Resultados descritivos das medidas comparativas entre os padrões esqueléticos de classes I e III.

Variável	Média	Desvio Padrão	Valor de p*
Volume (mm <sup>3</sup> )	14593,5	6189,0	0,122
I	17051,6	5515,6	
III	15174,2	8784,6	
Área sagital (mm <sup>2</sup> )	603,98	149,7	0,582
I	657,8	140,5	
III	630,9	191,5	
Mínima secção transversal (mm <sup>2</sup> )	185,5	100,5	0,087
I	229,7	89,9	
III	192,5	130,2	
AP (mm)	8,5	3,3	0,934
I	9,4	3,0	
III	9,7	4,2	
TR (mm)	21,4	6,5	0,078
I	24,1	5,9	
III	20,5	6,6	

\*Teste de Mann-Whitney.

## 6 DISCUSSÃO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) vem sendo utilizada amplamente no diagnóstico e tratamento de pacientes com FLPs e outras anomalias craniofaciais. O advento das tomografias possibilitou a visualização de imagens tridimensionais, com detalhes e acurácia, de estruturas de grande interesse antes, durante e após as intervenções cirúrgicas. A TCFC é uma ferramenta muito atrativa devido a sua relativa facilidade de uso, exposição à radiação menor que na tomografia de feixe em leque e baixo custo do aparelho (SCHNEIDERMAN et al., 2009). Sua utilização fornece informações muito mais completas em relação aos aspectos morfológicos dos pacientes portadores de FLPs, como a real extensão do defeito nas três dimensões e a possibilidade de avaliação das VAS e outras estruturas de tecido mole, que não são visualizados nos modelos bidimensionais. Neste estudo, a TCFC foi utilizada para uma avaliação volumétrica, de área e linear (Tabelas 1 e 2).

Aras e colaboradores (2012) comparando a radiografia cefalométrica lateral com a TCFC, encontraram que, nas radiografias, as porções superior e média da faringe apresentaram áreas significativamente maiores em pacientes não portadores de FLPs que nos portadores. A utilização de técnicas bidimensionais, no entanto, tem a desvantagem de apresentar sobreposições de estruturas, inadequação de densidade e contraste e dificuldades

em encontrar alguns pontos de referência. Em comparação com as imagens 3D, as bidimensionais podem ser insuficientes e até mascarar a real imagem. Quando avaliaram o mesmo grupo por TCFC, apenas o volume nasal apresentou diferenças dimensionais. Consequentemente, os autores concluíram que, embora a dose de radiação nas técnicas volumétricas seja maior, elas têm a vantagem de serem um melhor recurso diagnóstico. No presente estudo, apenas a região de orofaringe foi avaliada, não apresentando diferenças estatisticamente significativas quando consideramos apenas a presença da fissura. O uso de TCFC possibilitou a segmentação da região a ser estudada e uma mensuração precisa da orofaringe.

É necessária a utilização de um software para que a imagem por TCFC possa ser visualizada, medida, segmentada e completamente analisada. Segmentar e estruturar as VAS significa delinear e remover outras estruturas circunjacentes para uma análise e visualização mais claras. A segmentação pode ser feita manual ou automaticamente. A segmentação manual requer que o operador faça o delineamento da via aérea fatia por fatia e, em seguida, a recomposição dos dados em um volume para análise. A segmentação automática é feita a partir da diferenciação das estruturas de acordo com os valores de densidade. Isso significa que, como as VAS são uma estrutura hipotenuante, os valores de densidade para o espaço aéreo são menores que os dos tecidos circunjacentes, favorecendo uma diferenciação automática simples (EL e PALOMO, 2010). No presente estudo utilizou-se a segmentação automática, porém os valores de sensibilidade foram alterados, a depender do paciente visualizado, de forma que a via aérea ficasse preenchida, mas o tecido mole não fosse invadido. A manipulação desta ferramenta (*Sensitivity*) pode alterar as medidas realizadas, portanto a calibração do examinador é muito importante, contudo a probabilidade de erro utilizada para esta pesquisa foi menor que 1%, comprovando uma alta concordância intra-examinador.

El e Palomo (2010) compararam três softwares, o Dolphin3D (versão 11, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Califórnia, EUA), o InVivoDental (versão 4.0.70, Anatomage, San Jose, Califórnia, EUA), and o OnDemand3D (versão 1.0.1.8407, CyberMed, Seul, Coréia). Esses programas foram comparados com o programa de segmentação manual previamente testado, o OrthoSegment, desenvolvido no Departamento de Ortodontia da Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, EUA. A confiabilidade foi alta para todos os programas, sendo que os melhores resultados para as medidas da orofaringe foram observados com a utilização do Dolphin, o mesmo programa utilizado neste estudo, e para a nasofaringe, o InVivoDental. Todos os programas se mostraram altamente confiáveis para as medidas volumétricas das VAS, mas com baixa acurácia, o que pode sugerir erros sistemáticos, embora ainda não existam valores de referência para as medidas do espaço aéreo.

Em um estudo de 2012, Cheung e Oberoi, avaliaram as VAS de crianças com FLP transforame através de TCFC com o software CB Works 3.0. Todos os pacientes haviam realizado as cirurgias de palatoplastia e queiloplastia primárias e haviam sido submetidos a expansão maxilar e enxerto ósseo alveolar. Os pesquisadores mediram a faringe em toda a sua extensão, desde a nasofaringe até a hipofaringe e, assim como no presente estudo, não foram encontradas diferenças entre os valores para pacientes com e sem FLPs (Tabelas 1 e 2).

Apesar das suas vantagens, o uso rotineiro da TCFC vem sendo questionado, principalmente em crianças, quando não há uma maloclusão que justifique a sua indicação. Em pesquisa de 2013, Gang Li avaliou a dose de radiação dos aparelhos de TCFC em comparação aos tomógrafos helicoidais e às tomadas radiográficas tradicionais. A conclusão deste estudo foi de que a dose de radiação da TCFC é bem menor que a TC de feixe em leque, sendo que esta dose está diretamente relacionada ao tamanho do FOV e aos parâmetros de exposição. A TCFC apresenta uma dose efetiva que varia de algumas a centenas de vezes

maior quando comparada com as radiografias convencionais, o que limita a sua indicação para o uso corriqueiro na clínica. A fim de obtermos uma redução da dose, o protocolo de aquisição da imagem por TCFC deve estar de acordo com a necessidade diagnóstica. Entretanto, o uso das imagens tridimensionais em odontologia têm possibilitado um avanço no diagnóstico das deformidades craniofaciais e da anatomia dental. Em ortodontia, as aplicações da TCFC incluem o diagnóstico inicial, superposições para avaliação do crescimento, mudanças durante o tratamento e estabilidade, inclinações e torque radiculares, posicionamento de dentes impactados e supranumerários, espessura e morfologia óssea em áreas de colocação de dispositivos temporários de ancoragem esquelética e planejamento cirúrgico de osteotomias. Adicionalmente, as relações dos tecidos moles e das vias aéreas podem ser avaliadas em três dimensões (CEVIDANES et al., 2006). Os indivíduos avaliados neste estudo possuíam deformidade craniofacial tridimensional e o grupo controle tinha indicação para realização da TCFC como exame inicial. A combinação de imagem tridimensional, software específico (Dolphin) e habilidade do avaliador, potencializa a capacidade diagnóstica e permite medidas precisas das estruturas da região de cabeça e pescoço.

Comparando o crescimento mandibular e do espaço aéreo de garotas com e sem FLPs, entre 9 e 12 anos e entre 13 e 17 anos, Yoshihara e colaboradores (2012) observaram que as medidas não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos etários com FLPs, porém demonstraram um aumento das medidas quando compararam os grupos etários de pacientes não fissurados. As larguras ântero-posterior e transversa, a altura e os volumes da orofaringe foram significativamente menores em adolescentes (13-17 anos) com FLPs em relação ao grupo controle, sugerindo que uma menor VAS pode resultar em deficiências na função respiratória em pacientes adolescentes. O presente estudo avaliou pacientes com o crescimento finalizado (EMVC IV e V) e não encontrou diferenças nas medidas das

orofaringe, o que pode sugerir haver uma compensação do crescimento nos pacientes fissurados após o surto puberal.

A função velofaríngea pode ser afetada por diversos fatores, tais como o comprimento e a mobilidade do palato mole, os movimentos mediais das paredes laterais e o movimento anterior da parede posterior da faringe, além da presença da prega de Passavant (tecido cicatricial em palato mole resultante da intervenção cirúrgica) ou de tecido adenoidiano (XU et al., 2013). Pesquisando um grupo com SAHOS, Enciso e colaboradores (2012) encontraram que esses pacientes em geral apresentavam maior incidência de concha bulbosa, hipertrofia de cornetos e de tonsilas, palato mole alongado e em posição mais posterior, aumento do tamanho da língua e calcificações focais. Neste trabalho, embora não tenha sido observada diferença significativa entre as dimensões da orofaringe de pacientes com e sem FLP, o tecido cicatricial pós-tratamento da fissura pode resultar em alteração funcional dos músculos da região e determinar restrição do espaço aéreo superior pela presença de obstruções resultantes do próprio defeito ou do manejo cirúrgico durante a palatoplastia (Figura 14). Futuros estudos devem ser feitos para uma avaliação qualitativa das VAS dos pacientes com FLPs.



**Figura 14** Corte sagital na vista multiplanar de TCFC de paciente portador de fissura. Ausência de osso em região de palato duro, forma alterada do palato mole e presença de obstrução em região de nasofaringe.

Fonte: BARBOSA, 2014

No presente estudo, observamos uma diferença estatisticamente significativa nas medidas do espaço aéreo superior quando comparamos diversos padrões esqueléticos de acordo com o valor do ângulo ANB (Tabelas 3 e 4). Após reavaliarmos essas diferenças, analisando padrão a padrão, encontramos diferença significativa em todas as medidas entre os padrões de classes I e II, mas, surpreendentemente, apenas na medida AP ( $p=0,036$ ) quando comparamos os padrões de classes II e III (Tabelas 5 e 6). Esse resultado pode ter ocorrido pois, dos 13 pacientes classe III, nove eram portadores de FLP e, dentre esses pacientes, é comum a ocorrência de retrusão maxilar combinada a um padrão de crescimento vertical, que pode levar a uma diminuição do espaço aéreo posterior (GESCH, 2006). Os padrões esqueléticos de classes I e III não apresentaram diferenças (Tabela 7).

De acordo com Stratemann e colaboradores (2011), as dimensões das VAS são proporcionais ao crescimento mandibular e ao padrão de crescimento facial. O espaço aéreo é maior quando o crescimento maxilo-mandibular é normal e quando o padrão de crescimento ocorre no sentido anti-horário. Ao contrário, o espaço aéreo é menor com crescimento maxilo-mandibular deficiente e quando o padrão de crescimento tem sentido horário. Nos pacientes portadores de FLPs, devido às cirurgias primárias e ao padrão genético, existe maior incidência de prognatismo mandibular que na população geral, resultando no padrão esquelético de classe III. No presente estudo, a prevalência do padrão classe III foi de 39,1%, enquanto nos não portadores de FLPs foi de 8,3%. Embora este padrão esquelético também seja determinado por uma retrusão maxilar, o que, teoricamente, diminuiria o espaço aéreo, essa posição mandibular pode influenciar no aumento das dimensões da orofaringe, o que pode, parcialmente, explicar a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre portadores e não portadores de FLPs.

## 7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

- O volume, a área sagital, a mínima secção transversal, e as distâncias ântero-posterior e transversa da orofaringe não diferem significativamente quando são comparados pacientes fissurados cirurgicamente tratados com o crescimento completo e pacientes não fissurados;
- As dimensões da orofaringe são mais reduzidas em pacientes classe II que em pacientes classe I, independente da existência de FLP;
- Pacientes classe II apresentam distância ântero-posterior sobre a área de mínima secção transversal menor que pacientes classe III;
- As dimensões da orofaringe não diferem significativamente entre pacientes classe I e classe III;

## REFERÊNCIAS

- ABOUDARA CA, HATCHER D, NEILSEN IL, HUANG JC. A threedimensional evaluation of the upper airway in adolescents. **Orthod Craniofac Res** 2003; 6(1):173-5.
- ABOUDARA C, NIELSEN I, HUANG JC, MAKI K, MILLER AJ, HATCHER D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2009; 135:468-79
- ARAS I, OLMEZ S, DOGAN S. Comparative evaluation of nasopharyngeal airways of unilateral cleft lip and palate patients using three-dimensional and two-dimensional methods. **Cleft Palate Craniofac J** 2012; 49(6): e75-81.
- AYAPPA I, RAPAPORT. The upper airway in sleep: physiology of the pharynx. **Sleep Medicine Reviews**, 2003; 7(1): 9-33
- BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; McNAMARA JR., J. A. An improved version of cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. **Angle Orthod** 2002; 72(4): 316-323.
- BISHARA SE, KRAUSE CJ, OLIN WH, WESTON D, NESS JV, FELLING C. Facial and dental relationships of individuals with unoperated clefts of the lip and/or palate. **Cleft Palate J** 1976;13:238–52.
- CHEUNG T, OBEROI S. Three dimensional assessment of the pharyngeal airway in individuals with non-syndromic cleft lip and palate. **PLoS ONE** 2012; 7(8): e43405.
- CEVIDANES LH, STYNER MA, PROFFIT WR. Image analysis and superimposition of 3-dimensional conebeam computed tomography models. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2006 Mar; 129(5): 611–618.
- DERIJCKE A, EERENS A, CARELS C. The incidence of oral clefts: a review. **Br J Oral Maxillofac Surg** 1996; 34:488-94.
- DJUPSLAND, P.G.; ROTNES, J.S. Accuracy of acoustic rhinometry. **Rhinology** 2001 Mar; 39(1): 23-27.
- DRETTNER B. The nasal airway and hearing in patients with cleft palate. **Acta Otolaryngol**, 1960; 52: 131-142.
- EL, H; PALOMO, JM. Measuring the airway in 3 dimensions: a reliability and accuracy study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2010; 137(Suppl): S50-2.
- ENCISO R, SHIGETA Y, NGUYEN M, CLARK GT. Comparison of cone-beam computed tomography incidental findings between patients with moderate/severe obstructive sleep apnea and mild obstructive sleep apnea/healthy patients. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol** 2012;114:373-381.

GANG LI. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. **Imaging Science in Dentistry** 2013; 43: 63-9.

GARIB, D.G.; RAYMUNDO, R.; RAYMUNDO, M.V.; RAYMUNDO, D.V.; FERREIRA, S.N. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2007; 12(2): 139-156.

GESCH D, KIRBSCHUS A, MACK F, GEDRANGE T. Comparison of craniofacial morphology in patients with unilateral cleft lip, alveolus and palate with and without secondary osteoplasty. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery** 2006; 34(2): 62-66

GRAUER, D.; CEVIDANES, L.S.H.; STYNER, M.A.; ACKERMAN, J.L.; PROFFIT, W.R. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2009; 136: 805-14.

HASKEL JA, McCRILLIS J, HASKEL BS, SCHEETZ JP, SCARFE WC, FARMAN AG. Effects of mandibular advancement device (MAD) on Airway dimensions assessed with cone-beam computed tomography. **Semin. Orthod** 2009;15:132-158.

HATCHER DC, DIAL C, MAYORGA C. Cone beam CT for presurgical assessment of implant sites. **J Calif Dent Assoc** 2003; 31: 825.

HATCHER, DC. Cone Beam Computed Tomography: Craniofacial and Airway Analysis. **Sleep Med Clin** 2010; 5: 59-70.

HIRAIKE M, OGAWA S, KAWASHIMA S, KIDO S, SASAKI A, MANO M, KANEGAE. Craniofacial morphology and pharyngeal airway space in children with UCLP and habitual snoring. **Orthodontic Waves** 2011; 70:59-64.

IMAMURA N, ONO T, HIYAMA S, ISHIWATA Y, KURODA T. Comparison of the sizes of adenoidal tissues and upper airways of subjects with and without cleft lip and palate. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2002; 122: 189-194.

KIRJAVAINEN M, KIRJAVAINEN T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion. Effects of headgear treatment. **Angle Orthod** 2007;77:1046-53.

LINDER-ARONSON S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **Br J Orthod** 1979;6:59-71.

MAKI, K.; INOU, N.; TAKANOSHI, A.; MILLER, A.J. Computer-assisted simulations in orthodontic diagnosis and the application of a new cone-beam X-ray computed tomography. **Orthod Craniofac**, 2003; 6(1): 95-101.

MANI M, MORÉN S, THORVARDSSON O, JACOBSSON O, SKOOG V, HOLMSTRÖM M. Objective assessment of the nasal airway in unilateral cleft lip and palate – a long-term study. **Cleft Palate Craniofac J**, 2010 May; 47(3):217-224.

MCCRILLIS, J.M.; HASKELL, J.; HASKELL, B.S.; BRAMMER, M.; CHENIN, D.; SCARFE, W.C.; FARMAN, A.G. Obstructive sleep apnea and the use of cone beam computed tomography in airway imaging: a review. **Semin Orthod** 2009; 15: 63-9.

NERVINA JM. Cone beam computed tomography use in orthodontics. **Australian Dental Journal** 2012; 57(1):95-102.

OOSTERKAMP BCM, REMMELINK HJ, PRUIM GJ, HOEKEMA A, DIJKSTRA PU. Craniofacial, craniocervical, and pharyngeal morphology in bilateral cleft lip and palate and obstructive sleep apnea patients. **Cleft Palate Craniofac J** 2007;44:1-7.

QUERESHY FA, BARNUM G, DEMKO C, HORAN M, PALOMO JM, BAUR DA, JANUZZI J. Use of cone beam computed tomography to volumetrically assess alveolar cleft defects – preliminary results. **American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons** 2012; 70:188-191

REN YF, ISBERG A, HENNINGSSON G. Interactive influence of a pharyngeal flap and an adenoid on maxillofacial growth in cleft lip and palate patients. **Cleft Palate Craniofac J**. 1993 Mar; 30(2):144-9.

RIEDEL RA. A cephalometric roentgenographic study of the relation of the maxilla and associated parts to the cranial base in normal and malocclusion of the teeth. 1998. **Tese (Masters of Science), Northwestern University Dental School, Chicago, IL.**

ROSE E, STAATS R, THISSEN U, OTTEN JE, SCHMELZEISEN R, JONAS I. Sleep-related obstructive disordered breathing in cleft palate patients after palatoplasty. **Plast Reconstr Surg**. 2002; Aug; 110(2): 392-6.

ROSE E, THISSEN U, OTTEN JE, JONAS I. Cephalometric assessment of the posterior airway space in patients with cleft palate after palatoplasty. **Cleft Palate Craniofac J**. 2003 Sep; 40(5): 498-503.

SCHENDEL SA, HATCHER D. Automated airway analysis from cone-beam computed data. **J Oral Maxillofac Surg** 2010; 68(3): 696-701.

SCHNEIDERMAN ED, XU H, SALYER KE. Characterization of the Maxillary Complex in Unilateral Cleft Lip and Palate Using Cone-Beam Computed Tomography: A Preliminary Study. **J Craniofac Surg** 2009; 20: 1699-1710.

SHENG, CM; LIN, L.H.; SU, Y.; TSAI, H.H. Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. **Angle Orthod** 2009; 79: 484-90.

SMAHEL Z, MULLEROVA I. Nasopharyngeal characteristics in children with cleft lip and palate. **Cleft Palate Craniofac J** 1992; May;29(3):282-286.

STRATEMANN S, HUANG JC, MAKI K, HATCHER D, MILLERE AJ. Three-dimensional analysis of the airway with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2011; 140: 607-15.

SOLOGUREN, N. Anatomía de la vía aérea. **Rev Chil Anest** 2009; 38: 78-83.

SPINA, V; PSILLAKIS, J; LAPA, F; FERREIRA, M. Classificação das fissuras lábio-palatinas. Sugestão de modificação. **Rev. Hosp. Clin.Fac.Med.São Paulo**, 1972; 27: 5-6.

STRATEMANN S, HUANG J, MAKI K, MILLER A, HATCHER D. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. **Dentomaxillofac Radiol** 2008; 37: 80-93.

TOLAROVÁ MM, CERVENKA J. Classification and birth prevalence of orofacial clefts. **Am J Med Genet** 1998;75:126-37.

THORNTON JB, NIMER S, HOWARD PS. The incidence, classification, etiology, and embryology of oral clefts. **Semin Orthod** 1996; 2: 162-8.

TWEED, C. H. **Clinical orthodontics**. St. Louis: C. V. Mosby, 1966 v. 2.

WARREN DW, DRAKE AF, DAVIS JU. Nasal airway in breathing and speech. **Cleft Palate Craniofac J** 1992; 29: 511-519.

WEISSHEIMER A, MENEZES LM, SAMESHIMA GT, ENCISO R, PHAM J, GRAUER D. Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2012; 142: 801-13.

YOSHIHARA M, TERAJIMA M, YANAGITA N, HYAKUTAKE H, KANOMI R, KITAHARA T, TAKAHASHI I. Three-dimensional analysis of the pharyngeal airway morphology in growing Japanese girls with and without cleft lip and palate. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2012; 141: S92-101.

XU Y, ZHAO S, SHI J, WANG Y, SHI B, ZHENG Q, LO LJ. 3-Dimensional Computed Tomographic Analysis of the Pharynx in Adult Patients With Unrepaired Isolated Cleft Palate. **J Oral Maxillofac Surg** 2013:e1-e11.

ZINSLY, S.R.; MORAES, L.C.; MOURA, P.; URSI, W. Avaliação do espaço aéreo faríngeo por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. **Dental Press J Orthod** 2010; 15(5), 150-158.

**ANEXO A – Parecer consubstanciado de aprovação do CEP.**

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação das Vias Aéreas Superiores de Portadores de Fissuras Labiopalatinas por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

**Pesquisador:** Inês da Silva Barbosa

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 12488013.4.1001.0047

**Instituição Proponente:** Hospital Santo Antônio/ Obras Sociais Irmã Dulce

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 273.107

**Data da Relatoria:** 08/05/2013

#### Apresentação do Projeto:

Será um estudo de casos analítico e prospectivo, realizado com 120 pacientes, sendo 60 com fissura labiopalatina, em tratamento no Centrinho das Obras Sociais Irmã Dulce, e 60 sem fissura, grupo controle, em tratamento no Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, com objetivo de identificar, por meio da análise da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), prováveis diferenças dimensionais das vias aéreas superiores entre esses indivíduos.

#### Objetivo da Pesquisa:

Investigar, através de imagens de TCFC, a possível relação entre a presença de fissuras labiopalatinas, o padrão esquelético e as dimensões das vias aéreas superiores. Comparar as médias de volume, área sagital, largura latero-lateral e antero-posterior, e seção transversal das vias aéreas superiores de portadores e não portadores de fissura labiopalatina com diferentes padrões esqueléticos. Verificar se há associação entre tipo de fissura e padrão esquelético entre casos e controles.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O trabalho apresentará um risco mínimo para os pacientes, pois a quantidade de radiação aplicada durante a realização do exame, encontra-se dentro dos níveis de segurança.

**Endereço:** Av. Bomfim 161  
**Bairro:** Largo de Roma **CEP:** 40.420-000  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3310-1335 **Fax:** (71)3310-1335 **E-mail:** cep@irmadulce.org.br

**HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE**

Continuação do Parecer: 273.107

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto encontra-se de acordo com a Resolução 196/96 do CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE encontra-se de acordo com a proposta do projeto.

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado após análise das pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Reiteramos a necessidade de ser encaminhado relatório periódico (6 meses após a aprovação) ou relatório final, se o término ocorrer antes dessa data.

SALVADOR, 15 de Maio de 2013

---

Assinador por:  
Leila Santos de Souza  
(Coordenador)

Endereço: Av. Bomfim 161  
Bairro: Largo de Roma CEP: 40.420-000  
UF: BA Município: SALVADOR  
Telefone: (71)3310-1335 Fax: (71)3310-1335 E-mail: cep@irmadulce.org.br

**ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - OSID**

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE  
(CENTRINHO)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA E SAÚDE  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA, UFBA

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, Inêssa da Silva Barbosa, responsável pela pesquisa “Avaliação Das Dimensões Das Vias Aéreas Superiores De Indivíduos Portadores De Fissuras Labiopalatinas Através De Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico”, estou fazendo um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa pretende comparar as características das vias aéreas superiores (nasofaringe e orofaringe) dos pacientes portadores de fissuras em relação aos não portadores. Acreditamos que ela seja importante porque é uma oportunidade de relacionarmos a presença da fissura com alterações nas VAS, culminando como um dos possíveis fatores de risco para a apneia obstrutiva do sono e suas consequências. Para a realização deste estudo serão realizados exames por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, um tipo de exame tridimensional que fornece importantes informações diagnósticas acerca das características morfológicas dos pacientes portadores de deformidades craniofaciais, como as fissuras labiopalatinas. Além desses exames, será feito o levantamento de toda a documentação (prontuários, fotografias, radiografias e modelos) e exposição desta, se necessário.

A sua participação constará de obtenção de imagens por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico como exame complementar para o diagnóstico preciso das alterações decorrentes da presença da fissura. Ela é voluntária e a aquisição da imagem implica o risco de exposição à radiação X, a mesma usada em todos os tipos de radiografias, dentro dos limites de segurança. Caso você não possa ser exposto a esse tipo de radiação (por gravidez, por exemplo), o exame não será realizado. As imagens obtidas poderão ser expostas em publicações e eventos científicos.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com a pesquisadora responsável ou com o Conselho de Ética em Pesquisa das Obras Sociais Irmã Dulce.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão (voluntariedade).

A sua não identificação não poderá ser garantida, pois os dados serão relacionados unicamente a você e a(s) fotografia(s) facilitar(ão) o reconhecimento. Entretanto, serão resguardados o nome, endereço e filiação.

Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

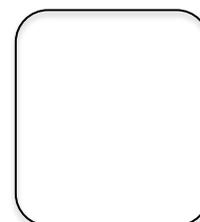
Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos.

Autorização:

Eu, (nome completo do voluntário), após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário ou de seu representante legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura de uma testemunha



Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário (ou de seu representante legal) para a participação neste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Dados do pesquisador:

Inêssa da Silva Barbosa

Av. Antônio Carlos Magalhães, 1034, edf. Pituba Parque Center, s/115ª, Salvador – Bahia. CEP: 41825-906

Telefones: (71) 33599559 / 91237672

Email: inessabarbosa@hotmail.com

**ANEXO C – Termo de Consentimento para Uso do Banco de Dados - FOUFBA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**Curso de Especialização em Ortodontia**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DO BANCO DE DADOS**

Eu, **Marcos Alan Vieira Bittencourt**, Coordenador do Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, autorizo a utilização dos exames constantes no arquivo do Curso, solicitados aos pacientes no início ou ao longo do tratamento ortodôntico, para o diagnóstico e planejamento, para a realização do trabalho intitulado **Avaliação Das Dimensões Das Vias Aéreas Superiores De Indivíduos Portadores De Fissuras Labiopalatinas Através De Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico**, a ser conduzido pela pesquisadora Inêssa da Silva Barbosa, RG: 05485180-76 e CPF: 924.498.085-15 na estação de trabalho do curso. Vale ressaltar que todos os pacientes acima referidos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a utilização de seus exames na realização de trabalhos científicos. Em adição, fui devidamente informado sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

**Salvador, 26 de março de 2013**

---

Marcos Alan Vieira Bittencourt

Coordenador

