



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

SABRINA DOS REIS ZINSLY

**AVALIAÇÃO DIMENSIONAL DO ESPAÇO AÉREO
FARÍNGEO EM CRIANÇAS COM DIFERENTES
MORFOLOGIAS FACIAIS POR MEIO DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**



SABRINA DOS REIS ZINSLY

**AVALIAÇÃO DIMENSIONAL DO ESPAÇO AÉREO FARÍNGEO EM
CRIANÇAS COM DIFERENTES MORFOLOGIAS FACIAIS POR MEIO
DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós- Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientador: Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes

Co-orientador: Prof. Dr. Weber da Silva Ursi

São José dos Campos
2010

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Jefferson Luis OshiroTanaka
Universidade Estadual de Londrina - PR

Prof. Tit. Edmundo Medici Filho
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Universidade Estadual Paulista - UNESP

São José dos Campos, 28 de maio de 2010.

DEDICATÓRIA

*A minhas filhas **Ana Elisa e Mariana**, razão da minha existência. Criaturas iluminadas que
Deus me presenteou com Seu grande amor.*

"Os dois maiores presentes que podemos dar aos filhos são raízes e asas."

Hodding Carter

Espero poder das os dois na medida certa...

*A meu marido **Augusto**, companheiro constante nesta jornada. Não tenho como agradecê-lo...
Só posso dizer que sou muito abençoada!*

Há vários motivos para não se amar uma pessoa e um só para amá-la.

Carlos Drummond de Andrade

*A meus irmãos **André e Eduardo**, presenças constante em minha vida. Vocês são minha
bussola. Muito obrigado!*

"Um irmão pode não ser um amigo, mas um amigo será sempre um irmão"

Demétrio

Eu tenho a sorte de vocês serem meus melhores amigos...

*A minha mãe, **Marilu**, minha maior colaboradora...Sem você, com certeza não teria
conseguido...Seus méritos são enormes! Não tenho como te agradecer...*

"Somos o resultado de muitos esforços, que não são nossos."

Georges Chevrot

*A meu pai, **Bolívar**, meu maior exemplo de perseverança...te admiro muito, meu guru!*

"A vida só pode ser compreendida olhando-se para trás; mas só pode ser vivida olhando-se para frente."

Soren Kierkegaard

Como você diria...viva o momento!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À DEUS

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta."

Emmanuel

Ao **Prof. Titular Luiz Cesar de Moraes**, pela sua orientação preciosa, sua disponibilidade, pelas piadas, pelo jeito coerente e manso que o tornam uma pessoa muito querida. Você é muito especial!

Podemos converter alguém pelo que somos, nunca pelo que dizemos.

H. Rohden

Ao **Prof. Dr. Weber Ursi**, pelo apoio, pela orientação inestimável e por ter acreditado que eu chegaria lá. Obrigado por sempre ter podido contar com você!

O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos **Prof. José Roberto Rodrigues**.

À coordenadora do Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal da FOSJC – UNESP, **Professora Doutora Cristiane Yumi Koga Ito**, pela competência, disposição e organização com que conduz o curso.

Aos **Professores da Disciplina de Radiologia Odontológica**, da FOSJC – UNESP:

Professora Mari Eli Leonelli de Moraes por ser um exemplo de mulher polivalente, agregar tantos papéis quantos cabem em seu coração.

Professor Adjunto Julio Cezar de Melo Castilho, pelos ensinamentos e conselhos a mim dedicados.

Professor Titular Edmundo Medici Filho, pela oportunidade de convivência.

*Aos **Professores da Disciplina de Ortodontia**, da FOSJC – UNESP:*

A **Professora Lúcia**, meu carinho e respeito àquela que sempre esteve presente e em prontidão para ajudar. Sua colaboração foi inestimável... “

“Para falar ao vento bastam quatro palavras; para falar ao coração são necessárias obras.”

Padre António Vieira

Ao professor **Adriano Marotta Araujo**, pelo apoio e pelos conselhos dados durante a execução deste trabalho. Muito tenho a agradecer. Suas orientações me foram muito preciosas.

Ao **Professor Doutor Jefferson Tanaka**, por ter aceitado fazer parte desta banca examinadora. É uma grande honra! A você, mais do que a ninguém, tenho que agradecer a paciência, as orientações (sem você a estatística iria continuar sendo uma incógnita!) e a grande disponibilidade com a qual sempre fui recebida. Muito Obrigado!

As secretárias do programa de Pós-Graduação, **Erena, Rosemary e Maria Aparecida**, pela presteza em solucionar nossos problemas e a dedicação aos alunos.

À todas as funcionárias que compõem o serviço bibliotecário da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, e a Silvana em especial, sou eternamente grata pela atenção dedicada a mim e a eficiência em tudo que solicitei.

Merecem meu carinho e meu eterno agradecimento **Conceição e Eliane**, funcionárias da Disciplina de Radiologia, A alegria de vocês sempre esteve presente nos meus plantões...

Meus colegas de turma de Mestrado **Paula, Fernanda, Lissa e Afonso**. Ter conhecido vocês foi o ponto alto deste processo. Com certeza vocês estarão sempre no meu coração. O lanche da tarde lá em casa ficará sem graça...Augusto que o diga...

“Cada um que passa na nossa vida passa sozinho, pois cada pessoa é única e nenhuma substitui outra. Cada um que passa na nossa vida passa sozinho, mas não vai só, nem nos deixa sós. Leva um pouco de nós mesmos, deixa um pouco de si mesmo. Há os que levam muito; mas não há os que não levam nada. Há os que deixam muito; mas não há os que não deixam nada. Esta é a maior responsabilidade da nossa vida e a prova evidente de que duas almas não se encontram por acaso.”

Antoine De Saint-Exupéry

As queridas colegas de Pós-Graduação,
Michelle... que seria de mim sem teu apoio...Te adoro!
Patrícia... sua delicadeza me encanta..., obrigado pela força!!
Cybelle, você é meu exemplo! Sucesso nesta sua empreitada.

Aos doutorandos **Cidney, Simone, Rafaela, Carol, Caio, Eliane...** Muito obrigado pelo carinho, pela convivência e principalmente pelo exemplo.

Aqueles que estão iniciando, **Patricia, João e Maria Amélia...**Boa sorte! Muito obrigado pelos alegres momentos vividos juntos.

Aqueles que já cumpriram a meta e tanto nos ajudaram em nosso caminho **Milton e Breno,** minha eterna gratidão!

A minha amiga **Taciana.** Graças a você entrei nesta jornada, e sua presença se fez constante. Muito obrigado!

“Torna-te aquilo que és”

Friedrich Nietzsche

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 Anatomia da faringe.....	16
2.2 Desenvolvimento da faringe.....	18
2.3 Padrão respiratório, espaço aéreo faríngeo e forma facial.....	20
2.4 Avaliação do espaço aéreo superior.....	32
2.4.1 Avaliação da nasofaringe por meio da cefalometria.....	33
2.4.1.1 Avaliação da nasofaringe por meio de medidas lineares.....	33
2.4.1.2 Avaliação da faringe por meio de área da secção transversa	35
2.4.2 Avaliação da nasofaringe por meio da tomografia	38
2.5 Influência da posição da cabeça no exame do espaço aéreo	47
3 PROPOSIÇÃO.....	49
4 MATERIAL E MÉTODO.....	50
4.1 Material.....	50
4.2 Método.....	51
4.2.1 Seleção da amostra.....	51
4.2.2 Obtenção dos exames tomográficos volumétricos.....	51
4.2.3 Obtenção das projeções laterais faciais.....	52
4.2.4 Avaliação do tipo facial.....	55
4.2.5 Avaliação do padrão esquelético ântero-posterior.....	58
4.2.6 Avaliação das dimensões do espaço aéreo faríngeo.....	59
4.2.7 Análise estatística.....	62
5 RESULTADOS.....	64
5.1 Análise descritiva e estatística da amostra.....	65

5.2 Erro do método.....	69
5.3 Relação entre sexo e medidas da dimensão da faringe.....	71
5.4 Relação entre idade e medidas da dimensão da faringe.....	73
5.5 Relação entre sexo, faixa etária e medidas da dimensão da faringe.....	77
5.6 Relação entre tipo facial vertical e medidas da dimensão da faringe.....	79
5.7 Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e medidas da dimensão da faringe	83
5.8 Correlação entre as medidas da dimensão da faringe	88
5.9 Relação da área de maior estreitamento com padrão ântero-posterior, padrão vertical e sexo.....	89
6.DISSCUSSÃO.....	92
6.1 Crescimento e as dimensões da faringe	94
6.2 Dimorfismo sexual.....	98
6.3 Relação da dimensão da faringe com o padrão esquelético ântero-posterior.....	100
6.4 Relação da dimensão da faringe com o padrão facial vertical.....	102
6.5 Correlações entre as variáveis da dimensão da faringe.....	105
6.6 Localização da área de maior estreitamento.....	105
6.7 Implicações clínicas e limitações deste estudo.....	106
7 CONCLUSÃO	108
8 REFERÊNCIAS.....	109
ANEXO.....	117
ABSTRACT.....	120

Zinsly SR. Avaliação dimensional do espaço aéreo faríngeo em crianças com diferentes morfologias faciais por meio da tomografia computadorizada do feixe cônico [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista; 2010.

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar as diferenças no espaço aéreo faríngeo em crianças com diferentes padrões faciais. Foram avaliadas as tomografias computadorizadas de feixe cônico de 98 indivíduos em crescimento, com idade média de 8,9 anos, divididas por sexo e faixa etária, e subdivididas de acordo com o padrão de crescimento (horizontal, vertical normal e produtores) e tipo de má oclusão (Classe I e Classe II). Utilizando um programa tridimensional, foram analisados o volume, área sagital, menor área de seção transversal e as dimensões ântero-posteriores da faringe superior e inferior. As dimensões ântero-posterior da faringe superior e inferior foi significativamente menor em indivíduos com Classe II em crianças na faixa etária entre 9 a 11 anos e a faringe superior em foi significativamente menor em crianças na faixa etária entre 5 e 7 anos com padrão de crescimento vertical. Porém, quando a faringe foi avaliada tridimensionalmente, não foram encontradas diferenças nas demais dimensões sugerindo que diferenças no padrão vertical e no tipo de má oclusão ântero-posterior (Classe I e II) não influenciam as dimensões da faringe. Não foi encontrado dimorfismo sexual. A região de maior constrição da faringe esteve presente mais freqüentemente na orofaringe (86%). Embora as dimensões lineares possam variar entre os diferentes padrões faciais, quando avaliadas tridimensionalmente, elas não foram influenciadas pelas diferentes morfologias faciais.

Palavras chave: Nasofaringe. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Espaço aéreo superior. Padrão facial.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D = Bidimensional

3D = Tridimensional

AOS = apnéia obstrutiva do sono

C2 = segunda vértebra cervical

C3 = terceira vértebra cervical

cm = Centímetros

DICOM = Digital imaging communications in medicine

ECC = Extensão crânio cervical

EFOV= Extended Field of view

ENP = Espinha Nasal Posterior

Go = Gônio

HI = ponto hioidale

IMC = índice de massa corporal

Kvp = Kilovoltagem pico

mA = Miliamperagem

Me = Mentoniano

mm = Milímetros

PAC = Postura anteriorizada de cabeça

PNC = Posição natural de cabeça

RG = Retroglossal

RM = Ressonância magnética

RP = Retropalatal

TC = Tomografia computadorizada

TCFC = Tomografia computadorizada do feixe cônico

1 INTRODUÇÃO

Clínicos e pesquisadores envolvidos no tratamento das deformidades dentofaciais têm buscado elucidar os fatores determinantes da morfologia facial. A relação entre os distúrbios do padrão respiratório e alterações da morfologia facial tem sido exaustivamente debatida na literatura (McNamara, 1981; Vig, 1998), sendo controversa. As opiniões conflitantes podem ser divididas em duas correntes: aquela que considera o padrão respiratório como um importante fator etiológico na produção da síndrome da face longa e outra que acredita que a mesma seja expressão do padrão hereditário e o padrão respiratório poderia atuar somente como um fator agravante. Prevalece hoje a crença que a morfologia esquelética seja resultante do crescimento determinado geneticamente superposto pela ação da sua matriz funcional, sendo que a ação do genótipo do tecido mole continuaria durante o crescimento.

Vários fatores podem ser associados à respiração bucal, dentre eles estão o estreitamento da passagem nasal, nasofaringe estreita ou obstruída, hipertrofia de membranas nasais, cornetos aumentados, tonsilas faríngeas hipertróficas, desvios de septo nasal, atresia das coanas e tumores no nariz ou nasofaringe.

Quando o tamanho do espaço nasofaríngeo apresenta-se diminuído – seja pela presença da adenóide ou pela estrutura anatômica estreita da nasofaringe – o indivíduo apresenta alteração no padrão normal de crescimento e desenvolvimento craniofacial, representada pela tendência de crescimento vertical da face levando ao estereótipo da face adenoideana ou síndrome da face longa. Esta síndrome é caracterizada

pela incompetência labial, narinas pouco desenvolvidas, atresia maxilar com a presença de palato profundo e mordida cruzada posterior, aumento da altura facial anterior inferior, maior ângulo goníaco e mandíbula retrognática (Linder-Aronson, 1970; Subtelny, 1980; Vig, 1998). Por ser uma síndrome multifatorial nem sempre é de fácil diagnóstico e, para o êxito de seu tratamento, há necessidade de interação e atuação de profissionais especializados em diversas áreas, conferindo-lhe assim, um caráter multidisciplinar.

O espaço aéreo superior pode ser descrito em termos de altura, largura e profundidade. Sabemos que o fator limitante, que determina a capacidade respiratória, é a menor área transversal da passagem aérea, sendo que ela pode ocorrer em qualquer ponto da trajetória faríngea. Ao longo do século passado foram feitas inúmeras pesquisas (Linder-Aronson; Backstrom, 1960; Ricketts, 1968; Mergen; Jacobs, 1970; Solow; Kreigborg, 1977; McNamara, 1981; O’Ryan, 1982; Tourne, 1990) visando elucidar a relação da morfologia craniofacial e o padrão respiratório. Como a radiografia cefalométrica em norma lateral faz parte da documentação para o planejamento adequado do indivíduo com necessidade de tratamento ortodôntico, a maioria desses estudos se baseou em informações obtidas nessas radiografias que, embora capazes de fornecer um arsenal de informações, esbarram na capacidade de somente possibilitar uma imagem bidimensional (altura e profundidade) de uma estrutura tridimensional, não possibilitando, portanto uma avaliação precisa da complexidade desta estrutura e sua dimensão.

A tomografia computadorizada de feixe cônico tornou possível adquirir a imagem de todas as estruturas do complexo maxilofacial do indivíduo em volume. Com o uso de programas de computador específicos e de acordo com as necessidades e os protocolos de atendimento, este volume digital pode ser transformado em imagens axiais, coronais, sagitais e panorâmicas. Permite ainda obter medições relativas às estruturas ósseas, como também realizar

avaliações dos tecidos moles em 3D, tanto para tegumento, quanto para formas, volumes e características dos músculos da face e vias aéreas superiores.

Dentro desse contexto, o propósito neste trabalho é elucidar, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico, se existem diferenças dimensionais no espaço aéreo faríngeo em indivíduos do sexo feminino e masculino em crescimento, com diferentes padrões verticais e relações esqueléticas ântero-superiores. Estas informações com respaldo científico poderiam fornecer subsídios que possam orientar tanto a ortodontistas como otorrinolaringologistas, quanto a conduta a ser aplicada em indivíduos em crescimento com espaço aéreo faríngeo diminuído, evitando que restrições na passagem aérea influenciem definitivamente a dentição, fala e desenvolvimento craniofacial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia da Nasofaringe

Silva Filho et al. (1989) descreveram a nasofaringe como um tubo circundado por parede fibromuscular que se estende da base do crânio até a borda da cartilagem cricóide, onde torna-se contínua com o esôfago, ao nível da sexta vértebra cervical. Sua função biológica primária é servir como passagem de ar entre a câmara nasal e a orofaringe, laringe e finalmente para os pulmões. A nasofaringe também aloja na sua parede posterior e superior tecido linfático distribuído em uma área circular que recebe o nome de anel de Waldeyer. É composto superiormente pelas tonsilas faringeanas ou adenóide, a qual se estende lateralmente nas tonsilas tubárias, ao redor do tubo auditivo, e, mais inferiormente, pelas tonsilas palatinas ou amígdalas. Afastada da mucosa faringeara, as tonsilas linguais fecham esse elo linfático no terço posterior da língua. As tonsilas faringeanas freqüentemente parecem hipertrofiar durante a infância, sendo então chamada de adenóide (figura 1). Na radiografia cefalométrica convencional, em norma lateral, a adenóide pode ser vista como uma proeminência convexa, em forma de S, tocando a superfície nasal do palato mole, podendo estender-se anteriormente até as coanas. A borda inferior estende-se posteriormente e funde-se na parede posterior da faringe, na altura do tubérculo anterior da vértebra atlas.

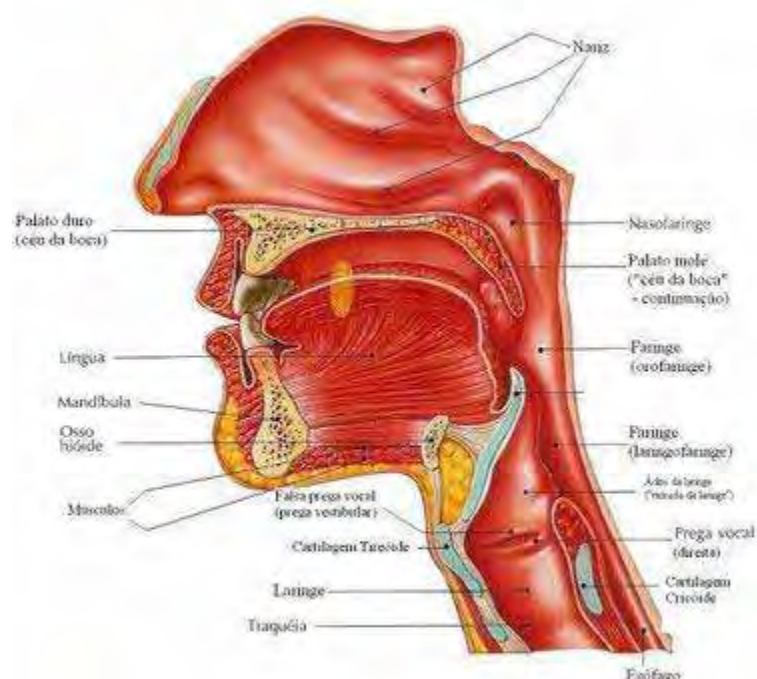


Figura 1 - Anatomia da Nasofaringe¹

Segundo Schwab e Goldberg (1998), o espaço aéreo superior pode ser dividido didaticamente em três regiões: (1) nasofaringe (epifaringe), entre as conchas nasais e o palato duro; (2) orofaringe (mesofaringe), formada pela região retropalatal (do palato duro a porção caudal do palato mole) e retroglossal (da porção caudal do palato mole à base da epiglote; e a (3) hipofaringe (laringofaringe), da base da língua até a porção cervical do esôfago (figura 2). Salientaram ainda que é essencial o conhecimento da morfologia e mecanismo de funcionamento das estruturas dos tecidos ósseo e mole para entender a fisiologia e patogênese da obstrução do espaço aéreo superior.

¹ Disponível em: aprendendofisio.blogspot.com

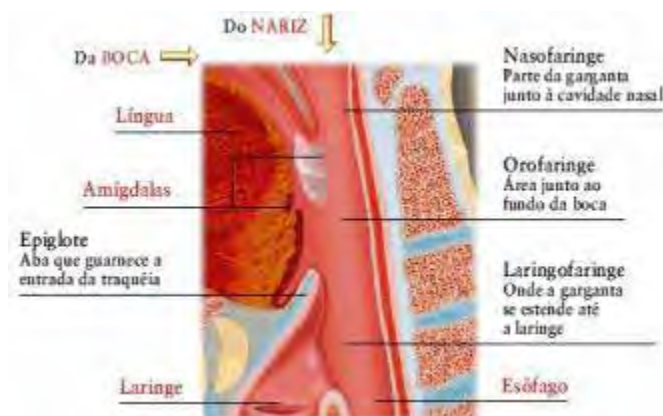


Figura 2 - Divisão Anatômica da Faringe²

2.2 Desenvolvimento da nasofaringe

Brodie (1941), citado por Handelman e Osborne (1976), em seus estudos do padrão de crescimento da cabeça humana do terceiro mês aos 8 anos de idade, declarou que a profundidade total da nasofaringe é estabelecida no primeiro e segundo ano de vida do indivíduo.

Subtelny e Baker (1956) avaliaram em radiografias cefalométricas em norma lateral as mudanças do tecido adenoideano durante o crescimento e encontraram que a adenóide apresentava seu tamanho máximo dos 9 aos 15 anos, mostrando atrofia subsequente.

Handelman e Osborne (1976) avaliaram longitudinalmente por meio de radiografias cefalométricas obtidas anualmente, o desenvolvimento da nasofaringe e adenóide de um ano aos dezoito anos

² Disponível em: ixamostradepesquisa.pbwork...

3 Brodie,AG. On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life. Amer J Anat. 1941,68:29. apud Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. Angle Orthod 1976;46 (3):243-259

em 12 indivíduos (6 do sexo feminino e 6 do sexo masculino). Avaliaram a área da nasofaringe a partir quatro linhas estabelecidas em pontos esqueléticos, formando um trapezóide. Afirmaram que a profundidade da nasofaringe era estabelecida precocemente e pouco contribuía para o aumento da área da nasofaringe e que o aumento do tecido adenoideano poderia conduzir a um bloqueio parcial ou total da passagem aérea tornando a respiração nasal ineficiente ou mesmo impossível. Afirmaram ainda que a potencial desarmonia entre a adenóide e a via aérea nasofaríngea pode ser atribuída, em parte, a diferença nos padrões de crescimento da nasofaringe óssea e do tecido adenoideano.

Em um estudo longitudinal Jeans et al. (1981) avaliaram o crescimento da nasofaringe por meio de radiografias cefalométricas em norma lateral obtidas anualmente de 19 meninos e 22 meninas entre as idades de 3 a 19 anos. Encontraram crescimento maior do tecido linfóide nasofaríngeo dos 3 a 5 anos de idade com conseqüente redução do espaço nasofaríngeo nessa idade. Dos 5 anos em diante, o aumento do tamanho da área da nasofaringe e a manutenção do tamanho do tecido mole contribuiu para o aumento progressivo do espaço aéreo. O surto do crescimento puberal começou aos 9 anos nas meninas e aos 10 anos nos meninos sendo que, a partir dos 13 anos, a área média da nasofaringe dos meninos foi significativamente maior. Afirmaram que conhecer o crescimento da nasofaringe é importante para podermos entender o padrão de desenvolvimento normal em crianças e avaliar a importância das variações desse padrão.

Resultado semelhante foi obtido por Linder-Aronson e Leighton (1983), em uma amostra escolhida aleatoriamente de 31 meninos e 22 meninas. Avaliaram na radiografia cefalométrica o crescimento posterior da nasofaringe em crianças que não haviam sido submetidas à adenoidectomia, anualmente, dos 3 aos 16 anos. A adenóide alcançou seu tamanho relativo máximo aos 5 anos de idade. Também relataram suave aumento do tamanho relativo da adenóide dos

10-11 anos, sem aumento correspondente na nasofaringe esquelética. Atribuíram esse aumento à possível influência dos hormônios sexuais na puberdade. Afirmaram então que o crescimento do tecido linfático dessa região parece estar inversamente relacionado ao crescimento do espaço aéreo superior. O aumento da adenóide parece ser devido mais a reação à um processo infeccioso que ao crescimento do tecido, pois durante a maior parte do período de crescimento parece ter diminuição tecidual e não o contrário.

Vilella et al. (2006), avaliaram o crescimento da nasofaringe em 320 crianças brasileiras, leucodermas, entre as idades de 4 e 16 anos, por meio de radiografias cefalométricas laterais. Embora não tenham encontrado diminuição do espaço nasofaríngeo dos 8 a 10 anos, encontraram resultados semelhantes ao de Linder-Aronson e Leighton, com maior espessura sagital da adenóide na faixa etária dos 4 a 5 anos, regredindo então progressivamente, até a faixa etária dos 10 a 11 anos, quando ocorre um leve aumento, voltando a diminuir a seguir. O espaço aéreo livre faríngeo, entretanto não diminuiu na faixa etária dos 10 aos 11 anos, mesmo diante do aumento de espessura da adenóide. Confirmaram a idéia que, enquanto a nasofaringe segue um padrão de crescimento semelhante ao resto do corpo, o tecido da adenóide segue um padrão peculiar diferente de outros tecidos linfáticos.

2.3 Padrão respiratório, espaço aéreo faríngeo e forma facial

Linder-Aronson e Backstrom (1960) avaliaram 115 crianças com idade aproximada de 10 anos para comparar a oclusão dentária em respiradores bucais e nasais e investigar a influência do tamanho da adenóide e a resistência nasal nas dimensões faciais. As crianças foram classificadas em respiradoras bucais ou nasais pela

observação clínica de embaçamento do espelho bucal ou movimento do algodão quando os mesmos eram colocados à frente de suas narinas. Os investigadores concluíram que crianças com mandíbulas estreitas e longas tinham maior resistência nasal. A profundidade do palato era maior em respiradores bucais habituais, mas não foi encontrada correlação direta entre respiração bucal e má-oclusão.

Ricketts (1968) classificou os portadores de hipertrofia das tonsilas faríngeas, como “Faces Adenoideanas”, devido à grande semelhança facial que os indivíduos portadores dessa hipertrofia possuíam. O autor demonstrou a importância das dimensões da nasofaringe em relação à tonsila faríngea. Observou que o posicionamento mais anteriorizado da língua era freqüente nos casos em que a nasofaringe era obstruída pela tonsila faríngea.

Mergen e Jacobs (1970), para associar o tamanho da nasofaringe com algum tipo específico de configuração dentária ou esquelética do complexo facial, avaliaram 20 indivíduos com má-oclusão Classe II e 20 indivíduos com oclusão normal. Encontraram uma área nasofaríngea sagital menor em indivíduos com Classe II e nenhuma correlação entre morfologia nasofaríngea e convexidade anterior da face.

Solow e Kreiborg (1977), em uma explicação mecanicista, justificaram as alterações decorrentes do padrão respiratório à mudanças no equilíbrio muscular. Devido à respiração bucal, a língua assumiria uma posição mais baixa na cavidade bucal resultando em alteração no equilíbrio de força entre a bochecha e a língua, o que levaria a posição mandibular mais abaixada e a postura de cabeça mais estendida, resultando nas alterações típicas da face adenoideana.

Em 1981, McNamara estudou as relações entre a obstrução das vias aéreas superiores e o crescimento craniofacial. Avaliou 4 casos clínicos que ilustraram o potencial de interações entre função respiratória e padrão de crescimento craniofacial. Indicou uma configuração esquelética e dentária que estaria relacionada com a

obstrução da via aérea superior, assim como as alterações significativas nos padrões de crescimento facial, que foram observadas após a remoção da obstrução. Os indivíduos respiradores bucais apresentaram rotação posterior da mandíbula, com aumento da inclinação do plano mandibular.

Uma vez que, na literatura, é comumente aceito que a função naso-respiratória tem um efeito dramático sobre o desenvolvimento do complexo dentofacial, de tal modo que a obstrução nasal crônica durante o período ativo de crescimento levaria à respiração bucal, alterando a posição de língua e mandíbula, o que culminaria no desenvolvimento da face adenoideana, O’Ryan et al. (1982) realizaram uma revisão crítica da literatura com o intuito de avaliar o efeito da respiração nasal sobre a morfogênese dentofacial. Concluíram não ser possível estabelecer relação consistente entre função naso-respiratória obstruída e faces adenoideanas ou síndrome da face longa.

Buscando estabelecer relação entre as tonsilas faríngeas hipertróficas e tipo de má oclusão, Sosa et al. (1982) avaliaram radiografias cefalométricas xerográficas em norma lateral de 80 indivíduos Classe I e 64 indivíduos Classe II divisão 1, medindo a dimensão do tecido linfático da epifaringe, espaço aéreo nasofaríngeo e da nasofaringe esquelética. O espaço aéreo não variou com o tipo de má-oclusão. Sugeriram que, em casos extremos, onde fosse necessária excisão cirúrgica dos tecidos linfáticos da epifaringe, era possível que encontrassem resultados diferentes. Salientaram que, como a radiografia cefalométrica xerográfica só fornecia imagens bidimensionais, não era possível colher dados importantes sobre a dimensão transversa da nasofaringe.

Para avaliar se alterações específicas no sistema neuromuscular poderiam ser associadas às alterações morfológicas, tanto em tecido mole como tecido esquelético da região craniofacial, Vargervik et al. (1984) avaliaram o efeito de alterações neuromusculares induzidas

experimentalmente no esqueleto craniofacial e na dentição de 8 macacos *rhesus*. Para isso obstruíram a passagem aérea nasal completamente durante o período de dois anos. Verificaram mudança na postura e função da mandíbula, língua e lábio superior. Apesar de grande variação entre os animais, a altura facial anterior, ângulo do plano mandibular e do plano oclusal aumentaram mais no grupo experimental que no grupo controle além de ocorrer mordida cruzada anterior e mau posicionamento dos dentes. Durante o período pós-experimental, algumas dessas alterações reverteram. Atribuíram a grande variação morfológica ao grau de adaptação neuromuscular e do tecido mole em resposta à função alterada.

Linder-Aronson et al. (1986), para testar a influência do padrão respiratório na direção de crescimento mandibular, avaliaram radiograficamente as mudanças no crescimento mandibular de 38 crianças com idade entre 7 a 12 anos com obstrução nasofaríngea. O controle foi realizado antes e durante um período de cinco anos após a adenoidectomia e estabelecimento da respiração nasal. Compararam com um grupo controle com 37 crianças pareadas por idade e sexo e com espaço aéreo livre. O grupo tratado inicialmente mostrou altura facial ântero-inferior maior, ângulo do plano mandibular aberto e mandíbulas mais retroposicionadas que o grupo controle. As meninas, após a adenoidectomia tiveram crescimento mais horizontal que o grupo controle. Padrão semelhante, mas não significante, foi encontrado para os meninos. As direções de crescimento individual obtidas após a adenoidectomia sofreram mais variação que as do grupo controle.

Kerr et al., em 1989, avaliaram ao longo de 5 anos, 26 crianças que trataram a obstrução nasal com adenoidectomia, passando a respirar pela boca. Avaliaram, por meio da radiografia cefalométrica lateral os indivíduos antes, um ano e cinco anos após a cirurgia de adenoidectomia, comparando com um grupo controle pareado por idade e sexo. Concluíram que a mudança no padrão respiratório parece

influenciar tanto a posição espacial da mandíbula, detendo a rotação horária, como a forma mandibular, produzindo uma direção de crescimento mandibular mais anterior.

Silva Filho et al. (1989) avaliaram radiograficamente uma amostra composta de 101 crianças caucasianas, respiradoras nasais, portadoras de oclusão normal e perfil harmonioso aos 7 anos de idade. Encontraram um espaço aéreo livre médio de 6,8 mm, o que representaria 47% da nasofaringe. Esse espaço variou de 2,1 mm a 12,6 mm. Concluíram que, em crianças respiradoras nasais e portadoras de oclusão normal, o espaço faríngeo não influencia a morfologia facial. Salientaram ainda acreditar que, a partir do momento que a obstrução mecânica compromete a função respiratória, o espaço aéreo passa a guardar relação mais estreita com a morfologia craniofacial. Isso indicaria que a inter-relação função respiratória X morfologia facial é mais complicada que qualquer predição matemática, dependendo de uma intrincada interação entre genética e ambiente.

Tourne (1990), revendo a correlação entre o espaço aéreo nasofaríngeo e a face longa, afirmou que a influência do padrão respiratório sobre o crescimento facial tem sido amplamente discutida, sendo um item controverso entre os ortodontistas, por décadas. Por um lado, dá-se crédito a idéia de que, devido ao aumento do tamanho das adenóides, a respiração nasal é parcialmente obstruída, levando a uma respiração bucal que poderia influenciar a morfologia facial favorecendo o desenvolvimento da “face adenoideana” representada por: altura facial ântero-inferior aumentada, mandíbula retrognática, incisivos superiores protruídos, atresia maxilar tendendo a mordida cruzada, lábio superior curto e hipotônico com ausência de selamento labial passivo. Sendo essas características típicas de um padrão de crescimento vertical acentuado, que resultaria na Síndrome da Face Longa, conduz prontamente à hipótese de que a respiração bucal seja o principal fator a induzir o crescimento vertical excessivo.

Lowe et al. (1996), avaliaram se os indivíduos com AOS possuíam alterações nas estruturas craniofaciais e do espaço aéreo superior quando comparados com indivíduos sem AOS, em radiografias cefalométricas em norma lateral, obtidas em pé e na posição supino. A amostra foi constituída de 347 indivíduos com AOS e 101 no grupo controle, estando divididos em sexo e classificados segundo o tipo esquelético em Classe I, Classe II divisão 1, Classe II divisão 2 e Classe III. Quando a radiografia era obtida com os indivíduos em pé, independente do subtipo esquelético, as alterações do espaço aéreo eram menores, sendo que os indivíduos do sexo masculino portadores de Classe I com AOS foram os que apresentaram as maiores alterações. Na posição supina, as maiores alterações também ocorreram nos homens Classe I com AOS e não houve diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos do sexo feminino com AOS e Classe I e o grupo controle, nem entre os homens com AOS e Classe II subdivisão 2 e o grupo controle. Salientaram que com a mudança de posição em pé para a posição supina ocorreram mudanças distintas no espaço aéreo superior tanto em indivíduos do grupo controle como o AOS, de acordo com o tipo esquelético e o sexo. Afirmaram que estas diferenças podem favorecer a obstrução do espaço aéreo superior durante o sono de indivíduos com AOS.

Yamada et al. (1997), usando 11 macacos, 7 no grupo experimental e 4 no grupo controle, avaliaram a função respiratória em termos de resistência ao fluxo aéreo nasal por meio de rinomanometria. Quando compararam cefalometricamente as estruturas craniofaciais, a obstrução respiratória nasofaríngea foi associada à rotação mandibular horária, crescimento do côndilo para cima e para trás, ângulo goníaco divergente, mordida aberta anterior e arcada dentária inferior espaçada na região anterior. Acreditaram que a obstrução nasal presente antes ou durante o surto de crescimento puberal poderia resultar em deformidades craniofaciais compatíveis com mordida aberta esquelética.

Segundo Vig (1998), muito da controvérsia para se estabelecer relação de causa-efeito entre a obstrução nasal, forma craniofacial e padrão oclusal se deve à falta de definição precisa para o que seria respiração bucal. Afirmou que as evidências obtidas em estudos com macacos foram extrapoladas para explicar a condição humana, embora a obstrução nasal total, como produzidas nos experimentos com animais, seja extremamente rara nos seres humanos. A ocorrência mais comum seria o modo respiratório misto, caracterizado pela respiração bucal e nasal simultaneamente. Salientou que, se existe associação entre respiração bucal e modificação no crescimento facial, haveria necessidade de identificar quais crianças apresentariam esse risco, se essa condição dependeria da faixa etária, a quantidade de obstrução do espaço aéreo nasal que teria que ocorrer antes que se pudessem observar os efeitos no crescimento facial e se essa condição seria reversível.

Joseph et al. (1998) compararam as dimensões da nasofaringe, orofaringe e hipofaringe em indivíduos com tipos faciais normodivergentes e hiperdivergentes. Usaram radiografias cefalométricas laterais de 23 indivíduos normodivergentes e 27 hiperdivergentes, sendo esta classificação atribuída pelo valor do ângulo do plano mandibular. O grupo hiperdivergente teve uma dimensão anteroposterior da faringe menor que o grupo normodivergente. Este estreitamento esteve mais presente na nasofaringe ao nível do palato duro e na orofaringe ao nível da ponta do palato mole. A parede posterior da faringe apresentou estreitamento ao nível da borda inferior da terceira vértebra cervical e ângulo palatino mais obtuso. No grupo hiperdivergente a língua esteve posicionada mais inferiormente e posteriormente, o que foi evidenciado pelo aumento da distância entre o osso hióide e o plano mandibular e entre a ponta do palato mole e a epiglote. O grupo hiperdivergente também apresentou bases apicais maxilar e mandibular mais retruídas e maior discrepância esquelética Classe II. Os autores atribuíram à menor

dimensão ântero-posterior do espaço aéreo ao padrão esquelético comum a estes indivíduos, ou seja, retrusão maxilo-mandibular e excesso vertical maxilar. O ângulo palatino obtuso e a posição inferior do osso hióide também seriam fatores agravantes. Atribuíram a um mecanismo compensatório o estreitamento da parede posterior da faringe em indivíduos hiperdivergentes.

Trenouth e Timms (1999) avaliaram por meio da radiografia cefalométrica em norma lateral, 70 indivíduos (31 meninos e 39 meninas) com idades entre 10 e 13 anos com o propósito de estabelecer associação entre o espaço aéreo orofaríngeo funcional (definido como a dimensão sagital mínima do fluxo aéreo através da rinometria acústica) e a morfologia craniofacial. Não encontraram diferenças nas dimensões faríngeas entre meninos e meninas nas diferentes faixas etárias e nenhuma relação com a idade, exceto para a altura facial superior. O espaço aéreo orofaríngeo teve correlação positiva com o comprimento da mandíbula (Go-Me), a distância entre a terceira vértebra cervical e o osso hióide (C3-Hi) e com o ângulo da base craniana (NSBa). Afirmaram que apesar do estudo realizado não ter sido direcionado a indivíduos portadores de AOS, os resultados encontrados sugerem relação direta entre o espaço orofaríngeo e o comprimento mandibular corroborando com estudos que encontraram uma mandíbula menor em indivíduos portadores de AOS.

Bittencourt et al. (2002) mensuraram, na radiografia cefalométrica em norma lateral, a dimensão da nasofaringe de 60 indivíduos (30 meninos e 30 meninas na faixa de 10 e 11 anos) portadores da má oclusão Classe II, com ângulo ANB igual ou maior a 5°. Encontraram um espaço aéreo livre de 8,4 mm, variando de 3 a 15 mm, não tendo sido verificado dimorfismo sexual significativo. Constataram forte correlação dessa medida com a função respiratória, encontrando menor dimensão de espaço aéreo livre em respiradores bucais e os maiores valores em indivíduos com respiração nasal. Acharam fraca

relação linear negativa entre padrão facial do indivíduo no sentido vertical e a dimensão do espaço aéreo livre, ocorrendo diminuição dessa grandeza em indivíduos com maior crescimento vertical.

Saitoh (2004) avaliou as mudanças ocorridas na morfologia do espaço aéreo faríngeo em 10 indivíduos do sexo feminino que sofreram cirurgia de redução de mandíbula por terem sido diagnosticadas com prognatismo mandibular esquelético. Elas haviam sofrido tratamento ortodôntico seguido de osteotomia sagital bilateral do ramo. Foram avaliadas por meio de radiografia cefalométrica em norma lateral antes do tratamento (T1), 3-6 meses após a cirurgia (T2) e 2 ou mais anos após a cirurgia (T3). De T1 a T2 o espaço aéreo faríngeo diminuiu consideravelmente, embora de T2 a T3 a morfologia facial inferior não tenha sofrido alterações significativas. A morfologia do espaço aéreo faríngeo mostrou mudanças significativas no comprimento do palato mole e na região glossofaríngea, indicando tendência a recidiva. Os resultados sugeriram que apesar da morfologia facial inferior e o espaço faríngeo terem mostrado mudanças significativas após a cirurgia, a morfologia da faringe mostrou readaptação fisiológica gradual. Afirmou, portanto que, devido à estabilidade da morfologia do terço inferior da face após a cirurgia, pode ser considerado normal a adaptação do espaço aéreo faríngeo à melhora da relação esquelética.

Allhailja e Al-Khateeb (2005) procuraram investigar as dimensões uvulo-glosso-faríngeas em indivíduos com diferentes relações esqueléticas ântero-posteriores. Para isso avaliaram cefalometricamente 90 indivíduos (45 mulheres e 45 homens, com idade entre 14 e 17 anos), divididos em três grupos de acordo com o ângulo ANB: Classe I esquelética (ANB 1° - 5°), Classe II esquelética (ANB $>5^{\circ}$) e Classe III esquelética (ANB $<1^{\circ}$). Cada grupo foi dividido em subgrupos por sexo. Encontraram diferenças entre sexo na Classe I e III, embora não tenha sido encontrado dimorfismo sexual na Classe II. Em média, o comprimento da língua foi significativamente menor nos indivíduos Classe

III, a altura da língua foi menor em mulheres com Classe II, o palato mole foi mais fino em mulheres Classe III e o comprimento do espaço aéreo estava reduzido em homens Classe II. Nos indivíduos Classe II o osso hióide estava mais próximo verticalmente da mandíbula e horizontalmente da vértebra C3, quando comparados com os indivíduos Classe I. O padrão esquelético ântero-posterior mostrou correlação fraca, mas estatisticamente significativa com o espaço aéreo faríngeo inferior ($R = -0,24$, $P = 0,024$), posição vertical do osso hióide com o plano mandibular ($R = -0,26$, $P = 0,014$) e posição do osso hióide em relação a vértebra C3 ($R = -0,561$, $P = 0,000$). Concluíram, portanto, que a posição do osso hióide e a largura do espaço aéreo faríngeo inferior apresentavam correlação com mudanças no ângulo ANB. Quando o ANB aumentava, o espaço aéreo faríngeo inferior diminuía e o osso hióide se movia para trás e para cima.

Com o objetivo de comparar a dimensão sagital da passagem aérea faríngeana superior e inferior em indivíduos Classe I e II com padrão de crescimento normal e vertical, Freitas et al. (2006) avaliaram cefalometricamente 80 indivíduos com média de idade de 11,64 anos, sem queixa de obstrução nasal. A amostra foi dividida em 4 grupos com 20 indivíduos em cada: grupo I, com má oclusão Classe I e padrão de crescimento normal; grupo II, má oclusão Classe I e crescimento vertical; grupo III, má oclusão Classe II e padrão de crescimento normal e; grupo IV com má oclusão Classe II e crescimento vertical. Encontraram que os indivíduos com Classe I e II de Angle e crescimento vertical apresentavam espaço aéreo nasofaríngeo mais estreito que os indivíduos com padrão de crescimento normal. O tipo de má oclusão não influenciou a profundidade da faringe superior. Já a faringe inferior não foi influenciada nem pelo padrão de crescimento, nem pelo tipo de má oclusão.

Zettergren-Wijk et al. (2006) compararam durante 5 anos o crescimento de crianças jovens com AOS com crianças sem obstrução,

avaliaram a morfologia craniofacial, perfil mole e vias aéreas. Avaliaram também o desenvolvimento dessas estruturas após tratamento de remoção de amígdala e adenóide, comparando com o desenvolvimento normal de crianças sem obstrução da via aérea. Para tanto usaram os registros cefalométricos de 17 crianças (10 meninos e 7 meninas com idade média de 5,6 anos) com AOS (AOS), como grupo experimental e 17 crianças sem sinais de obstrução aérea, com sexo e idade pareadas (média de idade de 5,8 anos), no grupo controle. As crianças portadoras de AOS apresentaram diferenças na morfologia dento facial como aumento da altura facial ântero-inferior (AFAI), diminuição da altura facial pósterio-inferior (AFPI), base craniana menor, incisivos superiores e inferiores retro inclinados e diminuição do espaço aéreo nasofaríngeo. Após a cirurgia, as maiores mudanças ocorreram no primeiro ano, com mudanças menos acentuadas nos próximos 2 anos. Cinco anos após a cirurgia, os valores cefalométricos para o grupo tratado e grupo controle eram bastante similares prevalecendo a diferença do tamanho da base craniana.

Martin, em 2006, com o objetivo de identificar um padrão nasofaríngeo em adultos com oclusão ideal e verificar dimorfismo sexual nas estruturas de tecido mole do espaço aéreo superior avaliaram radiografias cefalométricas laterais de 91 indivíduos com idade entre 19-40 anos (55 homens e 36 mulheres). Pelos resultados, encontraram variação no padrão do tecido mole nasofaríngeo entre os sexos. A fossa nasal, base craniana e tecidos adenoideanos foram maiores em homens. Quando avaliaram possíveis correlações entre diferentes medidas usadas na avaliação da nasofaringe, encontraram grande correlação entre espessura da passagem aérea superior, espessura superior da adenóide, dimensão superior da faringe e área da passagem aérea. Não encontraram correlação entre a dimensão inferior da faringe da Análise de McNamara e os outros parâmetros estudados para definir o padrão da nasofaringe.

Kirjavainen e Kirjaveinen (2007) avaliaram cefalometricamente 40 crianças com idade média de 9,1 anos, portadoras de má oclusão Classe II, antes e após o tratamento com arco extra-oral e um grupo controle de 80 crianças com má oclusão Classe I, buscando estabelecer um padrão da estrutura do espaço aéreo. Eles verificaram que a Classe II era acompanhada por um espaço nasofaríngeo normal ou maior que no grupo controle embora a orofaringe e a hipofaringe tenham sido mais estreitas. Após o tratamento a nasofaringe foi alargada, enquanto a orofaringe e hipofaringe permaneceram estreitas. Eles associaram a má oclusão Classe II com estreitamento do espaço aéreo superior, mesmo sem a presença de retrognatia.

Pereira Filho et al. (2007) analisaram cefalometricamente variações do espaço aéreo faríngeo em indivíduos portadores de má oclusão Classe II de Angle, após cirurgia ortognática. Utilizaram radiografias cefalométricas em norma lateral equivalentes aos períodos pré e pós-operatório de 30 indivíduos, sendo que 15 indivíduos sofreram avanço mandibular cirúrgico e 15 sofreram avanço maxilomandibular. Avaliaram o espaço aéreo posterior em três níveis: hipofaringe, orofaringe e a nasofaringe. Estatisticamente, não ocorreu redução do espaço aéreo faríngeo após o avanço cirúrgico. Ocorreu aumento significativo do espaço aéreo faríngeo, independente do tipo de avanço cirúrgico.

Sies et al. (2007) avaliaram 40 adolescentes (25 do sexo masculino e 15 do sexo feminino), com idade entre 13 e 16 anos, todos com diagnóstico de respiração bucal. Encontraram o tipo facial hiperleptoprósopo em 26 indivíduos (62,5%), má oclusão Classe II divisão 1 em 22 (55%), sobremordida anterior, sobremordida posterior e sobressaliência normais. Embora não tenham conseguido estabelecer relação entre a respiração bucal, tipo facial e a oclusão dentária, concluíram que o tipo facial mais freqüente foi o hiperleptoprósopo e a má oclusão mais freqüente foi a Classe II divisão 1, entre os respiradores bucais.

Castro e Vasconcelos (2008) avaliaram o espaço aéreo nasofaríngeo e bucofaríngeo por meio de radiografias cefalométricas em norma lateral de 90 indivíduos entre 9 e 16 anos. A amostra foi dividida em três grupos: braqui, meso e dólicofacial, sendo a classificação em determinado padrão de crescimento craniofacial determinada pelo índice VERT de Ricketts. Todos apresentavam um padrão respiratório nasal, sem qualquer obstrução. Não encontraram variação estatisticamente significativa nos tamanhos dos espaços aéreos nasofaríngeos e bucofaríngeos, quando comparados os três tipos faciais. Também não encontraram correlação entre os tamanhos dos espaços aéreos e os valores do índice VERT e não houve dimorfismo sexual. Concluíram, portanto, ser possível descartar a influência dos tipos faciais nos tamanhos dos espaços nasofaríngeo e bucofaríngeo

2.4 Avaliação do espaço aéreo superior

Schwab e Goldberg, em 1998, focando na anatomia do espaço aéreo superior e revendo as vantagens e desvantagens de várias técnicas de imagem, afirmaram que o diagnóstico da obstrução da via aérea superior não é uma tarefa fácil porque sua localização não permite visualização direta. Diferentes formas de exames complementares baseados em imagens têm sido usadas para avaliar o espaço aéreo superior e estruturas esqueléticas e de tecido mole adjacentes. Salientaram que cada método possui vantagens e desvantagens, não existindo consenso quanto ao procedimento padrão ouro para avaliação do diagnóstico de obstrução posterior do espaço aéreo superior. Entre estes métodos eles citaram: rinomanometria acústica, fluoroscopia, nasofaringoscopia, ressonância magnética, cefalometria e tomografia.

2.4.1 Avaliação da nasofaringe por meio da cefalometria

2.4.1.1 Avaliação da nasofaringe por meio de medidas lineares

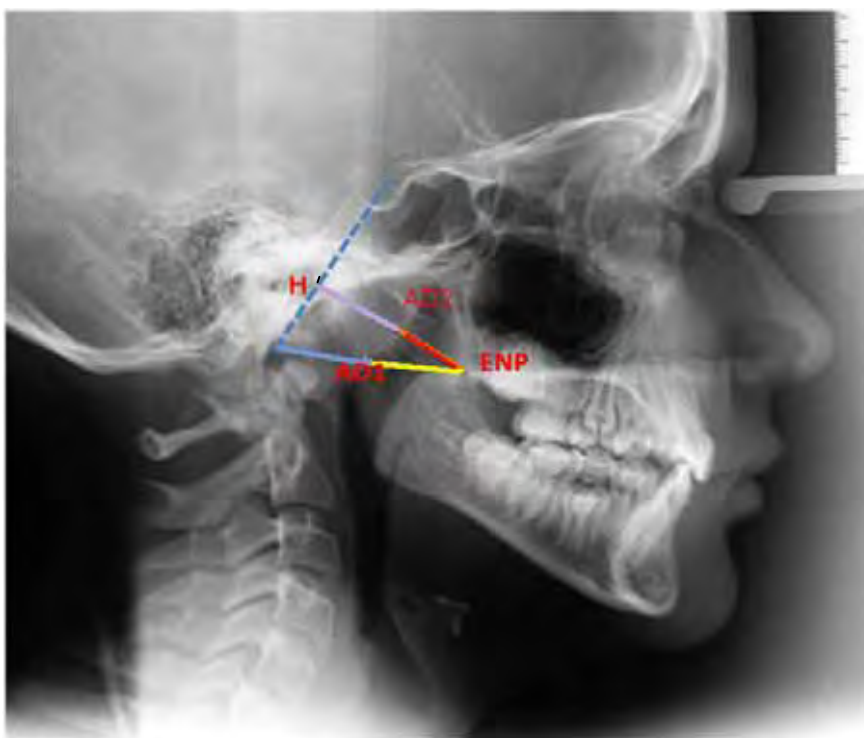


Figura 3 – Radiografia cefalométrica em norma lateral mostrando as medidas descritas por Martin para avaliação da nasofaringe. ENP-AD1, AD1-Ba, ENP-AD2, AD2-H.

Martin (2006) fez um estudo avaliando o padrão nasofaríngeo em indivíduos com oclusão ideal. Descreveram para isso algumas medidas lineares (descritas no quadro I e desenhadas na figura 3), de área e volume usadas para avaliar o espaço nasofaríngeo.

Quadro 1 – Medidas usadas por Martin para avaliar a nasofaringe

1	ENP-AD1	Espessura da passagem aérea inferior	Distância entre ENP e porção mais próxima do tecido adenoideano medido sobre a linha ENP-Ba
2	AD1-Ba	Espessura inferior da adenóide	Espessura de tecido mole na parede posterior da nasofaringe medida sobre a linha ENP – Ba.
3	ENP-Ba	Espessura da passagem aérea inferior	Distância entre ENP e Ba ; a somatória das duas variáveis 1 e 2.
4	ENP-AD2	Espessura da passagem aérea superior	Espessura do tec. mole na parede posterior da nasofaringe medida sobre S-Ba a partir da ENP.
5	AD2-H	Espessura superior da adenóide	Espessura de tecido mole na parede posterior da nasofaringe através da linha
6	ENP-H	Definida como ENP – H	Espessura da passagem aérea superior. Distância entre ENP e H = (4+5)
7	S-N	Base craniana anterior	Comprimento da base craniana anterior

McNamara (1984), em sua avaliação cefalométrica estabeleceu como medida da faringe superior a distância mínima entre o palato mole superior e o ponto mais próximo da parede posterior da faringe. Essa medida é obtida na metade anterior do contorno do palato mole, pois a área imediatamente adjacente a abertura posterior do nariz é crítica para determinar a obstrução do trato respiratório superior. Se o indivíduo estiver engolindo quando a radiografia for obtida, o palato mole assume o formato de um V invertido, à medida que o músculo tensor e o elevador do véu palatino tracionam o palato para trás e para cima durante o fechamento. Essa configuração do palato mole sugere uso limitado da medida da faringe superior. A obstrução aparente do trato respiratório estaria indicada para uma medida inferior ou igual a 5 mm, sendo usada como um indicador de possível obstrução na passagem aérea. Baseando-se em uma amostra de 111 adultos jovens, obtida em Ann Arbor, McNamara determinou como valor médio da passagem aérea superior para ambos os sexos 17,4 mm, sendo que essa medida tende a aumentar com a idade. Para avaliar a faringe inferior, ele usou a distância entre o

ponto onde o contorno posterior da língua cruza a mandíbula e o ponto mais próximo da nasofaringe (Figura 4). Determinou como valor médio 10 a 12 mm, não sofrendo grandes alterações com a idade e não sendo importante a sua redução. Já o aumento dessa medida, sugeriria posição mais anterior da língua, resultante de postura habitual ou devido ao aumento das amígdalas. Salientou a importância de avaliar a posição da língua na determinação de algumas condições clínicas como o prognatismo mandibular, mordida cruzada anterior dentoalveolar e biprotrusão dos dentes

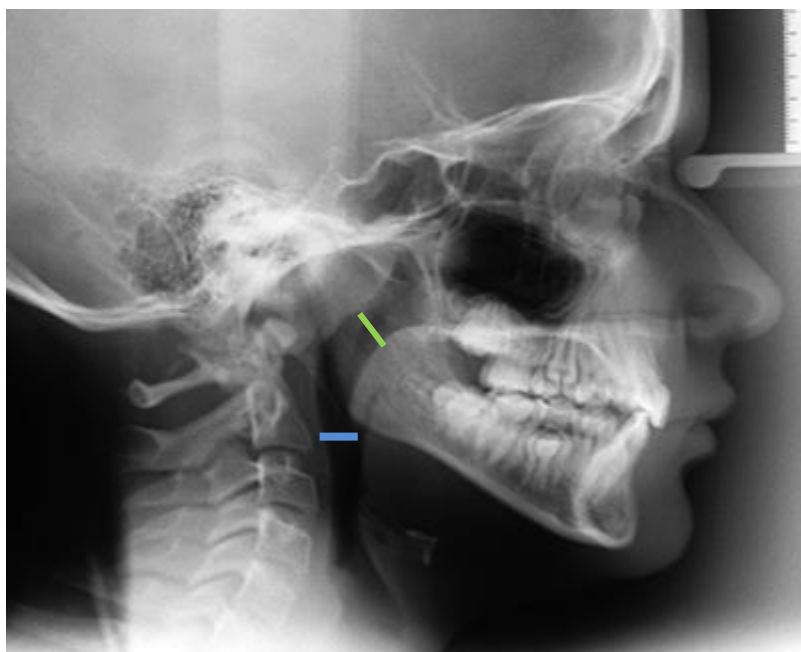


Figura 4 – Medidas usadas por McNamara para avaliação da faringe: **Faringe superior** e **Faringe inferior**.

2.4.1.2 Avaliação da nasofaringe por meio de área sagital

Segundo Handelman e Osborne (1976), a área da nasofaringe esquelética é freqüentemente definida como um trapezóide.

Em um estudo longitudinal, avaliaram anualmente 12 crianças (6 meninos e 6 meninas), dos 9 meses aos 18 anos. A área da nasofaringe foi definida por quatro linhas esqueléticas selecionadas constituindo um trapézio. Para tanto usou como referência o plano Ba-N, o plano palatino e duas linhas perpendiculares ao plano palatino uma cruzando o ponto mais anterior da vértebra atlas e outra cruzando a espinha nasal posterior (Figura 5). O trapezóide resultante é dividido em dois espaços (aéreo e adenóide). A área total é a somatória das áreas adenoidal e do espaço aéreo nasofaríngeo.

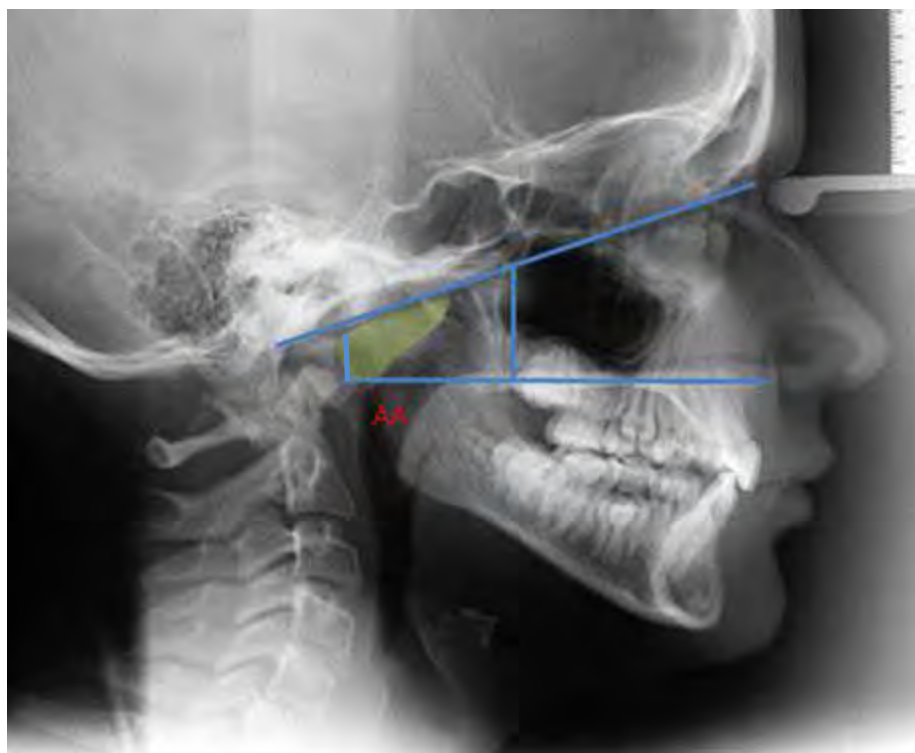


Figura 5- Avaliação da área sagital da adenóide e do espaço aéreo nasofaríngeo.

Para avaliar o efeito do tamanho do espaço aéreo nasal na resistência aérea nasal, Warren et al. (1987) fizeram uma pesquisa em duas fases. Em uma primeira fase usaram um modelo de trato respiratório

superior simulando condições respiratórias e mediram diretamente o efeito do tamanho da via aérea na resistência nasal. Na segunda fase avaliaram 100 indivíduos sem diferenciá-los quanto ao tipo de respiração, medindo a queda de pressão exercida pela corrente aérea na passagem aérea nasal. Encontraram relação não linear entre as duas variáveis, ou seja, o tamanho da via aérea tem seu maior efeito na resistência quando a passagem aérea é menor que $0,4 \text{ cm}^2$ e um efeito muito menor em passagens aéreas maiores. O estudo também mostrou que a resistência a passagem aérea nasal geralmente não cai muito abaixo de $1,9 \text{ cm H}_2\text{O/l/s}$ durante a respiração mesmo quando a passagem aérea é muito grande, o que se relaciona, provavelmente com a necessidade de se manter um nível adequado de resistência na via aérea para que se dêem as trocas gasosas alveolares. O estudo sugere que uma passagem aérea menor que $0,4 \text{ cm}^2$ em adultos comprometeria sua capacidade de realizar respiração nasal.

Em um segundo estudo Warren et al. (1988) avaliaram a relação entre tamanho de passagem aérea nasal e percentagem de respiração nasal para mostrar a variação de tamanho da mesma onde a pessoa manifestaria respiração nasal, bucal ou mista. Para tanto avaliaram 116 adultos por meio da técnica pressão-corrente aérea para estimar o tamanho da via aérea nasal e pletismografia indutiva para avaliar a respiração nasal-bucal. Encontraram grande correlação entre a área da secção transversa nasal e o percentual de respiração nasal, embora apresente grande variabilidade. Afirmaram que pessoas com vias aéreas menores que $0,4 \text{ cm}^2$ seriam obrigadas a respirar pela boca, enquanto pessoas com via aérea entre $0,4$ e $0,5 \text{ cm}^2$ podem ser respiradores bucais obrigatoriamente ou habitualmente, mas a diferenciação não é possível. Os indivíduos com espaços aéreos comprometidos unilateralmente também se encontrariam neste grupo limite, causando grande variabilidade. Sugerem que o termo respirador bucal seja usado com cautela, pois até mesmo indivíduos com respiração

nasal comprometida demonstram grande variação de volumes nasal-bucal a cada respiração. Justificam a dificuldade de atribuir comportamentos respiratórios diversos ao padrão de crescimento craniofacial à respostas variadas entre os indivíduos.

2.4.2 Avaliação da nasofaringe por meio da Tomografia

Montgomery et al. (1979) estudaram a precisão das medidas do espaço aéreo nasal baseado em tomografia computadorizada partindo de uma amostra composta de 4 espécimes de cadáver humano. Afirmaram que a quantidade de bloqueio aéreo promovido pelas tonsilas faríngeas hipertróficas pode ser avaliada de maneira precisa em cortes tomográficos transversos e sagitais. Possibilitaram também obter a área da secção transversa em qualquer ponto ao longo do comprimento da via aérea assim como visualizar detalhes anatômicos de tecido duro ou mole não discernível de outra maneira. Afirmaram ainda que a parte mais constricta da via aérea superior não está localizada necessariamente na região dos cornetos.

Avrahami e Englender (1995), procurando correlação entre AOS e a área da seção transversa no trecho mais estreito do lúmen da nasofaringe, avaliaram por meio da tomografia computadorizada, 36 homens com AOS e 10 indivíduos controle. Salientaram que a reconstrução coronal na tomografia demonstrou muito bem a hipertrofia tonsilar e a reconstrução sagital poderia mostrar a área de maior estreitamento ao nível do complexo uvulo-palatino e a base da língua.

Aboudara et al. (2003), em um estudo piloto transversal, compararam as imagens radiográficas obtidas das vias aéreas a partir de tomografia de feixe cônico e a radiografia cefalométrica em norma lateral. Para isso avaliaram 11 adolescentes normais com idades entre 7 e 16

anos. A proporção intra-individual entre volume e área do espaço aéreo mostrou moderada variabilidade sendo que o volume apresenta mais variabilidade que a área do espaço aéreo. Afirmaram que deve haver mais informações a respeito do espaço aéreo que não é mostrada na radiografia cefalométrica em norma lateral.

Para avaliar mudanças na área transversa do espaço aéreo superior em cada fase da respiração em diferentes graus de severidade de AOS com tomografia computadorizada dinâmica e investigar se estas mudanças tem correlação com os parâmetros da AOS, Yucel et al. (2005) analisaram 47 indivíduos com 2 ou 3 sintomas de sonolência diurna, apnéia e ronco. Como grupo controle utilizaram 24 indivíduos com ronco habitual. Os indivíduos com AOS severa apresentaram menor área de secção transversa ao nível da úvula na expiração. O osso hióide estava posicionado mais inferiormente e palato mole foi mais espesso quando comparados com indivíduos com AOS moderada e grupo controle. Sugeriram que medidas da secção transversa da nasofaringe durante a expiração sejam usadas para auxiliar o diagnóstico de AOS severa.

Garib et al. (2007) citaram como principal vantagem de uso da TCFC para avaliar a faringe a baixa dose de radiação em detrimento da TC helicoidal (em torno de 1/6). Segundo os autores, o aparelho de TCFC assemelha-se ao aparelho de radiografia panorâmica: existe uma fonte ou tubo de raios X, que emite um feixe em forma de cone e um detector de raios X. O sistema tubo-detector realiza somente um giro de 360° em torno da cabeça do indivíduo e, a cada determinado grau do giro o aparelho adquire uma imagem radiográfica bidimensional do complexo craniofacial do indivíduo. Ao término do giro, há uma seqüência de imagens bidimensionais sob diferentes ângulos e perspectivas, que são reconstruídas por softwares para gerar a imagem volumétrica em 3D. O tempo total do exame pode variar de 10 a 70 segundos (uma volta completa do sistema) embora o tempo de exposição

efetiva aos raios x seja bem menor, variando de 3 a 6 segundos. Salientam também que existe apenas uma diferença entre a imagem cefalométrica proveniente de TC e a radiografia cefalométrica em norma lateral convencional: enquanto a segunda mostra suave ampliação do lado do indivíduo pelo qual entre o feixe de raios X (convencionalmente o lado direito), a primeira mostra-se ortogonal, com igual ampliação nos lados esquerdo e direito do indivíduo, o que pode significar maior acurácia das dimensões.

Ogawa et al. (2007) compararam o espaço aéreo superior de 10 indivíduos portadores de AOS e 10 indivíduos de um grupo controle por meio da TCFC, para avaliar a natureza e localização da obstrução nestes indivíduos. Os indivíduos portadores de AOS (AOS) apresentaram maior Índice de Massa Corporal (IMC) (AOS: $29,5 \pm 9,05 \text{ kg/m}^2$; sem AOS: $23,1 \pm 3,05 \text{ kg/m}^2$ [$P \pm 0,034$]), volume total do espaço aéreo (AOS: $4868,4 \pm 1863,9$; sem AOS: $6051,7 \pm 1756,4$ [$P \pm 0,054$]), dimensão ântero-posterior do menor segmento transverso significativamente menor (AOS: $4,6 \pm 1,2$; sem AOS: $7,8 \pm 3,31$ [$P \pm 0,009$]), e a menor área da menor secção transversa (AOS: $45,8 \pm 17,5 \text{ mm}^2$; sem AOS: $146,9 \pm 111,7 \text{ mm}^2$ [$P \pm 0,011$]) posicionada abaixo do plano oclusal em 70% dos casos (AOS: 7 de 10; não AOS: 5 de 10 [$P \pm 0,030$]). O grupo com AOS apresentou espaço aéreo com forma côncava ou elíptica e o grupo sem AOS apresentou formato côncavo, redondo ou quadrado. Concluíram que a TCFC pode contribuir para identificar os indivíduos portadores de AOS.

Alves et al. (2008) fizeram uma avaliação cefalométrica tridimensional em TCFC para avaliar o espaço aéreo superior de indivíduos respiradores nasais que apresentavam padrão esquelético de Classe II e III. Os resultados revelaram que a maioria das medidas do espaço aéreo não era influenciada pelo tipo de má-oclusão. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre volume e área de superfície. A largura na região retroglossal e a altura posterior da cavidade nasal foram maiores em indivíduos do sexo masculino que em

indivíduos do sexo feminino portadores de má-oclusão Classe II, embora o volume e a área da secção transversa não foram estatisticamente significantes. No grupo Classe III, apesar das medidas lineares e angulares não diferirem, o volume na região retropalatal e o volume e a área da secção transversa na região retroglossal foram maiores nos homens. Os autores salientaram que a avaliação do espaço aéreo deve ser parte integral do diagnóstico e plano de tratamento para que possa ser obtida a estabilidade dos resultados.

Shigeta et al. (2008) avaliaram a influência da idade e Índice de Massa Corporal na configuração da orofaringe de indivíduos japoneses do sexo feminino e do masculino. Dezenove exames de tomografia helicoidal de cada sexo foram pareados por idade e IMC e tiveram comparados os volumes aéreos entre a espinha nasal posterior e a parte superior da epiglote. O comprimento total (da ENP até epiglote), o comprimento superior da orofaringe (do plano oclusal até a epiglote) e as medidas volumétricas (de tecido mole e espaço aéreo) demonstraram diferenças estatisticamente significantes quando comparados entre os sexos. Os indivíduos do sexo masculino tiveram volume e comprimento total da orofaringe consistentemente maior que os indivíduos do sexo feminino. A idade foi um fator preditivo do comprimento inferior da orofaringe e o comprimento total da orofaringe dos homens mudou com a idade. Nos homens, o tecido mole da orofaringe superior diminuiu e o da orofaringe inferior aumentou significativamente com a idade. Nas mulheres nenhuma relação significativa foi encontrada. Os autores sugerem que o aumento de comprimento da orofaringe nos homens com o passar dos anos pode torná-la mais susceptível ao seu colapso, contribuindo com a AOS.

Aboudara et al. (2009), compararam o tamanho do espaço aéreo nasofaríngeo na radiografia cefalométrica em norma lateral lateral e na TCFC em adolescentes. Para isso avaliaram a área e o volume do espaço aéreo superior em 35 indivíduos (8 meninos e 27

meninas com idade média de 14 anos). Encontraram correlação significativa entre o tamanho do espaço aéreo nasofaríngeo na radiografia cefalométrica em norma lateral e o volume da mesma, obtido na TCFC, ou seja, quanto maior a área, maior o volume. No entanto houve grande variação no volume do espaço aéreo em indivíduos que apresentaram espaços aéreos semelhantes na radiografia cefalométrica em norma lateral. Nove dos 35 indivíduos tiveram mais de 25% do volume aéreo nasofaríngeo ocupado pela protuberância do corneto nasal inferior levando a uma restrição significativa no espaço aéreo de alguns indivíduos. Concluíram que a TCFC pode ser um método simples, efetivo e preciso para analisar o espaço aéreo.

Visando estabelecer um padrão normativo para a forma e tamanho do espaço aéreo e também avaliar diferenças da idade e sexo usando imagens tridimensionais, Abramson et al (2009) avaliaram 76 indivíduos. A amostra foi dividida em faixas etárias: crianças na dentição decídua, de 0 à 5 anos (n=7); dentição mista, de 6 à 11 anos (n=12); permanente, de 12 à 16 anos (n=11) e adultos (n=16). Usando o programa *3D slicer* foram avaliados vários parâmetros do espaço aéreo superior: volume, área da superfície, comprimento, área transversal média, menor área da secção transversa nas regiões retropalatal e retroglossal, menor área de secção transversa e as dimensões lineares lateral e ântero-posterior na região retroglossal. As diferenças nos parâmetros do espaço aéreo foram analisadas quanto ao sexo e idade. Os indivíduos adultos apresentaram o espaço aéreo maior, mais elíptico, menos uniforme e menos compacto que as crianças. Entre as crianças, àquelas na dentição permanente apresentaram volume, área de superfície, comprimento e média da secção transversa maiores que os indivíduos na dentição decídua. Não foram encontradas diferenças entre os sexos. Salientaram que a compreensão das diferenças no tamanho e morfologia do espaço aéreo superior pode servir como base para

avaliação de indivíduos com AOS e ajudar na avaliação dos resultados dos tratamentos aplicados.

Grauer et al. (2009) avaliaram as diferenças na forma e no volume do espaço aéreo superior em diferentes padrões faciais. Utilizaram 62 tomografias de feixe cônico de indivíduos adultos para avaliar o volume e forma da porção superior e inferior do espaço aéreo faríngeo. A amostra foi dividida em subgrupos classificados pela relação maxilomandibular ântero-posterior e padrão vertical. Encontraram relação estatisticamente significativa entre o volume da faringe inferior e a relação ântero-posterior e entre volume do espaço aéreo e tamanho da face e sexo. Não encontraram diferenças no volume do espaço aéreo entre os diferentes padrões faciais verticais. Os indivíduos portadores de má oclusão Classe II freqüentemente apresentaram do espaço aéreo inclinado anteriormente e os indivíduos portadores de má oclusão Classe III tiveram uma orientação tendendo a vertical do espaço aéreo. Concluíram que entre os diferentes padrões oclusais ântero-posterior pode ocorrer grande variação da forma e volume do espaço aéreo. Já quando compararam os diferentes padrões verticais, a forma do espaço aéreo diferiu, mas não o volume do mesmo.

Haskell et al (2009) avaliaram o efeito do aparelho de avanço mandibular nas dimensões do espaço aéreo superior em indivíduos portadores de AOS. A amostra constava de 26 indivíduos (17 homens e 9 mulheres) portadores de AOS que tinham indicação para uso de aparelho de avanço mandibular como tratamento. A TCFC dos mesmos foi feita em duas situações: com e sem o aparelho. Eles calcularam medidas volumétricas, cefalométricas e da área transversal em ambas as situações. Determinaram que quando o aparelho avançava a mandíbula 4 mm horizontalmente e 8 mm verticalmente, resultava em um aumento médio de volume aéreo de aproximadamente 2800mm^3 . Era possível prever o total de volume aéreo ganho e quanto a área transversal e a distância linear ântero-posterior aumentavam na área de

maior estreitamento, pela quantidade de avanço mandibular realizado. O ângulo sela estava relacionado com a dimensão ântero-posterior enquanto o eixo facial estava relacionado com a forma da área transversa do espaço aéreo na região da C2. Não foi possível prever onde se localizaria a área de maior estreitamento com o uso do aparelho. Ele poderia se deslocar para uma posição imprevisível, superiormente ou inferiormente, ao longo do comprimento da faringe. Salientaram ainda, ser fundamental ao indivíduo que vai utilizar um aparelho de avanço de mandíbula, realizar uma TCFC para avaliar variações individuais com esta terapia, pois, no tratamento da AOS, obter uma melhora no ponto de maior estreitamento do espaço aéreo é tão ou mais importante que o aumento no volume total da faringe.

Iwasaki et al. (2009), visando estabelecer a morfologia da orofaringe em crianças portadoras de má oclusão Classe III por meio da TCFC, avaliaram 45 crianças com média de idade de 8,6 anos (variação de 1 ano) divididos em 25 indivíduos Classe I e 20 indivíduos Classe III. Para avaliar o tamanho da orofaringe fizeram reconstruções baseadas em um sistema de coordenadas passando pelos pontos craniométricos Pório (Po) e Orbital (Or) e mediram o espaço aéreo sobre um plano transversal passando por Gônio (Go). Baseando-se na forma desta secção transversal, classificaram a orofaringe dos indivíduos em quadrada, larga e longa. Avaliando a distribuição de Classe I e III entre estes tipos, verificaram que os indivíduos Classe III tiveram a área do espaço aéreo estatisticamente maior que os indivíduos portadores de Classe I. A área se relacionou positivamente com a severidade da má oclusão Classe III. Oitenta e quatro por cento dos indivíduos Classe I tiveram forma quadrada enquanto somente 30% dos indivíduos Classe III apresentaram esta forma, indicando que o espaço orofaríngeo da Classe III tende a ser achatado. Concluíram, portanto, que o espaço orofaríngeo da Classe III tende a ser maior e mais achatado que o dos indivíduos Classe I.

Olszewska et al. (2009) avaliaram a conveniência de se usar a radiografia cefalométrica em norma lateral e a tomografia computadorizada craniofacial na AOS. A amostra foi constituída de 28 indivíduos com vários graus de AOS e 22 indivíduos no grupo controle, sem sinais de AOS. Nenhum dos indivíduos havia sofrido cirurgias maxilo-mandibulares ou faríngeas. Todos eles foram avaliados por meio de radiografia cefalométrica, polissonografia e Tomografia Computadorizada. Os parâmetros cefalométricos mostraram maiores diferenças entre o grupo controle e os indivíduos com AOS quando foram avaliados o tamanho e posição do palato mole e úvula, volume e posição da língua, posição do osso hióide, protrusão maxilomandibular e tamanho do espaço aéreo faríngeo. Os indivíduos com AOS apresentaram as alterações mais significativas no nível da cavidade nasal e a velofaringe. O palato mole e a úvula foram mais compridos e a área da secção transversa foi menor. O espaço aéreo na região retropalatal foi mais estreito com estreitamento maior da parede da faringe posterior quando comparados com indivíduos do grupo controle. Encontraram correlação entre a redução do espaço aéreo posterior no nível da base da língua e a severidade da AOS. Afirmam que o exame de tomografia computadorizada pode ser mais preciso e especialmente quando se quer avaliar tecido mole.

Lohse et al. (2009) salientaram que a TCFC tem aplicação específica no diagnóstico e avaliação da terapia aplicada em portadores de AOS podendo eliminar o uso de imagens estáticas adicionais. Afirmam que embora a TCFC não possibilite a diferenciação entre tecidos moles de maneira clara, ela mostra claramente o contraste entre osso, dente, espaços aéreos e tecido mole em geral, mostrando de maneira clara a desobstrução do espaço aéreo em relação a estrutura de tecido esquelético craniofacial. Desta forma a TCFC tem sido usada em pesquisas em indivíduos portadores de AOS provendo informações tridimensionais da nasofaringe, orofaringe e hipofaringe tais como menor área transversa da faringe, menor distância ântero-posterior e lateral da

faringe e volume do espaço aéreo. Afirmam ainda, baseados em estudos anteriores, que indivíduos portadores de AOS mostraram o espaço aéreo superior significativamente menor quando comparados com grupos controles, embora este local de maior estreitamento varie entre os indivíduos portadores de AOS. As características do espaço aéreo comuns a indivíduos portadores de AOS estão descritas no quadro 2.

Quadro 2 – Características do espaço aéreo superior comuns aos pacientes portadores de AOS, segundo Lohse (2009).

ESPAÇO AÉREO SUPERIOR	
Palato Mole	Comprimento excessivo, posicionado inferiormente
Língua	Macroglossia, comprimento reduzido, perda de tonicidade muscular
Nasofaringe	Tonsilas faríngeas hipertróficas, lúmen gorduroso
Orofaringe	Tonsilas palatinas hipertróficas, estreitamento do lúmen, acúmulo de gordura
Hipofaringe	Estreitamento do lúmen.
Laringe	Anatomia anormal e/ou paralisia das cordas vocais

Tso et al. (2009) fizeram um estudo retrospectivo aleatório, onde definiram e mediram o espaço aéreo de 10 indivíduos adultos por meio da TCFC. Após avaliarem as reconstruções tridimensionais e obterem o volume e área da secção transversa, construíram um histograma da área destas secções, que indicaram que 8 dos 10 indivíduos apresentavam a região de maior constrição ao nível da orofaringe, variando de 90 mm² a 360 mm². Concluíram que a TCFC possibilita avaliar morfometricamente o espaço aéreo faríngeo, com o uso de medidas lineares, área da secção transversa e medidas volumétricas altamente relacionadas. Concluíram ainda que a região mais estreita em indivíduos despertos, sentados e respirando suavemente tem localização variável na faringe, mas aparece primariamente na região da orofaringe.

2.5 Influência da posição da cabeça no exame do espaço aéreo

Osbek et al. (1998), buscando algumas características de indivíduos portadores de AOS que pudessem estar relacionadas com mudanças adaptativas na posição natural de cabeça, avaliaram exames polissonográficos, demográficos e cefalométricos de 252 indivíduos adultos. Os indivíduos portadores de AOS tiveram uma maior tendência a apresentar extensão crânio cervical (ECC) com postura anteriorizada da cabeça (PAC), embora não tenha sido observadas diferenças entre a severidade da apnéia e a extensão da cabeça. A extensão crânio-cervical e postura natural da cabeça (PNC) nos indivíduos portadores de AOS foram associadas à maior severidade da doença, língua maior e mais larga, hióide posicionado mais inferiormente em relação ao plano mandibular, menor área transversa na nasofaringe e maior área transversa na hipofaringe, bem como maior índice de massa corporal (IMC). Concluíram que a extensão crânio-cervical assim como a postura anteriorizada da cabeça é mais comum em indivíduos obesos portadores de AOS severa.

Huang et al. (1998) avaliaram a área da secção transversa da faringe e o grau de colapsabilidade da mesma por meio da rinometria acústica em 181 indivíduos saudáveis com idades entre 21 e 69 anos. Avaliaram a influência do sexo, idade, peso e postura corporal nos parâmetros descritos. A área da secção transversa da região entre as fauces e a glote alterou com a postura (sentado, decúbito lateral esquerdo e posição supina). A área foi significativamente maior em indivíduos do sexo masculino, estando os mesmos sentados, mas não encontraram diferenças entre as duas posições deitadas. A área da secção transversa da faringe não apresentou relação com idade ou peso corporal. A tonicidade da faringe foi maior em indivíduos do sexo masculino que no feminino e aumentou com a idade somente para os indivíduos do sexo

masculino. Os autores afirmam serem necessárias futuras avaliações da tonicidade dos músculos faríngeos para elucidar a causa de distúrbios da AOS.

Ono et al. (2000) testaram a hipótese que mudanças na posição do corpo e da cabeça poderiam induzir mudanças nas dimensões do espaço aéreo superior. Utilizaram Ressonâncias Magnéticas (RM) obtidas de 12 homens (idade média=27,8.anos) em três posições: na posição supina, em decúbito lateral e na posição supina com a cabeça em posição lateral. Na região retropalatal, houve diminuição significativa na dimensão lateral de RM obtidas em decúbito lateral quando comparadas com a posição supina. A área transversa na região retroglossal aumentou significativamente tanto na posição supina com a cabeça em posição lateral como em decúbito lateral. Estas mudanças foram acompanhadas por mudanças volumétricas significativas na região retroglossal. Concluíram, portanto que dormir com a cabeça rotacionada pode melhorar a obstrução aérea superior.

3 PROPOSIÇÃO

A proposição neste trabalho é verificar, em TCFC:

- a) se existe dimorfismo sexual nas dimensões do espaço aéreo faríngeo (volume, área de superfície sagital, área da secção de maior estreitamento da faringe, faringe superior e faringe inferior) em indivíduos entre 5 e 12 anos;
- b) se existem diferenças nas dimensões do espaço faríngeo (volume, área de superfície, menor área de secção transversa e medidas lineares da faringe) em indivíduos com diferentes padrões faciais verticais;
- c) se existem diferenças nas dimensões faríngeas entre os padrões esqueléticos ântero-posteriores de Classe I e II;
- d) se existe correlação entre as dimensões sagitais do espaço aéreo faríngeo superior e inferior, preconizadas pela análise de McNamara e o volume, área de superfície e a menor área de secção transversa da faringe;
- e) onde se localiza mais freqüentemente a área de maior estreitamento da faringe.

4 MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, sob o protocolo de número 061/2009 – PH/CEP (Anexo A e B), estando o mesmo de acordo com os princípios éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos conforme resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

4.1 Material

Foi utilizada uma amostra retrospectiva constituída de 98 tomografias computadorizadas de feixe cônico que fazem parte do arquivo de uma clínica de documentação odontológica.

Para o uso das imagens foi obtida autorização do responsável técnico da mesma (Anexo C).

4.2 Método

4.2.1 Seleção da amostra

Critérios de inclusão: Foram selecionadas documentações de crianças leucodermas, brasileiras, residentes na região de Curitiba, Paraná, sem distinção de sexo, que procuraram a clínica radiológica para realizar a documentação por motivos ortodônticos. Foi abrangida a faixa etária entre 5 e 12 anos.

Critérios de exclusão: Foram descartados indivíduos que:

- realizaram cirurgias craniofaciais ou faríngeas;
- apresentavam evidências clínicas de anomalias craniofaciais;
- houvessem sofrido tratamento ortodôntico ou ortopédico prévio.

A amostra foi dividida em grupos etários:

- Faixa 1 – indivíduos entre 60 a 83 meses;
- Faixa 2 – indivíduos entre 84 a 107 meses;
- Faixa 3 – indivíduos entre 108 a 131 meses;
- Faixa 4 – indivíduos com mais de 132 meses.

4.2.2 Obtenção dos exames tomográficos volumétricos.

As tomografias volumétricas foram obtidas com o tomógrafo computadorizado de feixe cônico *I-Cat®* (*ImagingScience*, Pensylvania USA), operando com 110 kV , 40 mA com filtro *Sharpen Mild* (Figura 6). Os indivíduos foram posicionados sentados, em máxima intercuspidação habitual, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal, coincidindo com a linha laser de referência emitida pelo próprio aparelho e com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Para a obtenção da imagem, o conjunto tubo de raios X – detector girou 360° ao redor da cabeça do indivíduo com tempo total de exposição de 26,9 segundos. Por ser emitida de forma intermitente (pulsátil), o tempo de exposição efetivo aos raios X foi de 3,5 segundos. O campo de visualização empregado (EFOV - Extended Field Of View) foi de 17x23 cm com resolução espacial de cada voxel de 0,25 mm e resolução de contraste de 14 bits / voxel ($2^{14} = 16384$ tons de cinza). Os dados brutos (raw data) foram salvos em formato DICOM (*Digital Imaging Communication in Medicine*)



Figura 6 – Aparelho de tomografia de feixe cônico usado para obtenção dos exames volumétricos.

4.2.3 Obtenção das projeções laterais faciais.

Para obtenção das grandezas necessária para

classificação e divisão da amostra em grupos segundo o tipo facial e o padrão esquelético ântero-posterior foram utilizadas projeções laterais faciais, à semelhança da radiografia cefalométrica em norma lateral, obtidas a partir da tomografia volumétrica, com o uso da versão 11.0 do programa *Dolphin 3D Imaging* (*Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA*). Este programa reconstrói imagens 3D, permitindo que sejam feitas mensurações lineares, angulares e volumétricas, além de possibilitar a criação de reconstruções radiográficas em proporção de 1:1, sem distorção ou magnificação. Para a obtenção das radiografias, foram importados os arquivos tipo *single file* das imagens da TCFC em formato DICOM. Uma vez importadas, as reconstruções 3D foram orientadas de tal forma que o plano horizontal de Frankfurt estivesse paralelo ao plano axial. O plano sagital mediano deveria estar coincidente com a linha média do indivíduo e o plano coronal orientado de tal forma que passasse pela borda inferior das órbitas esquerda e direita (Figuras 7 e 8). Nos casos de assimetria, a orientação foi feita tão próxima quanto possível desses planos de orientação.

Estando a imagem orientada de maneira adequada, o programa foi utilizado para criar a imagem cefalométrica lateral 2D com o uso da ferramenta “*Build X-rays*”. Foi selecionada a projeção ortogonal com a exibição da régua lateral e aplicação do filtro “*Ray-sum*” (Figura 9).

As imagens cefalométricas laterais foram salvas em formato Jpeg (24 bits) e exportadas para o programa RadioCef (Radio Memory), onde foi empregada a análise cefalométrica de Jarabak. Os dados foram então organizados em uma tabela para análise e classificação da amostra.

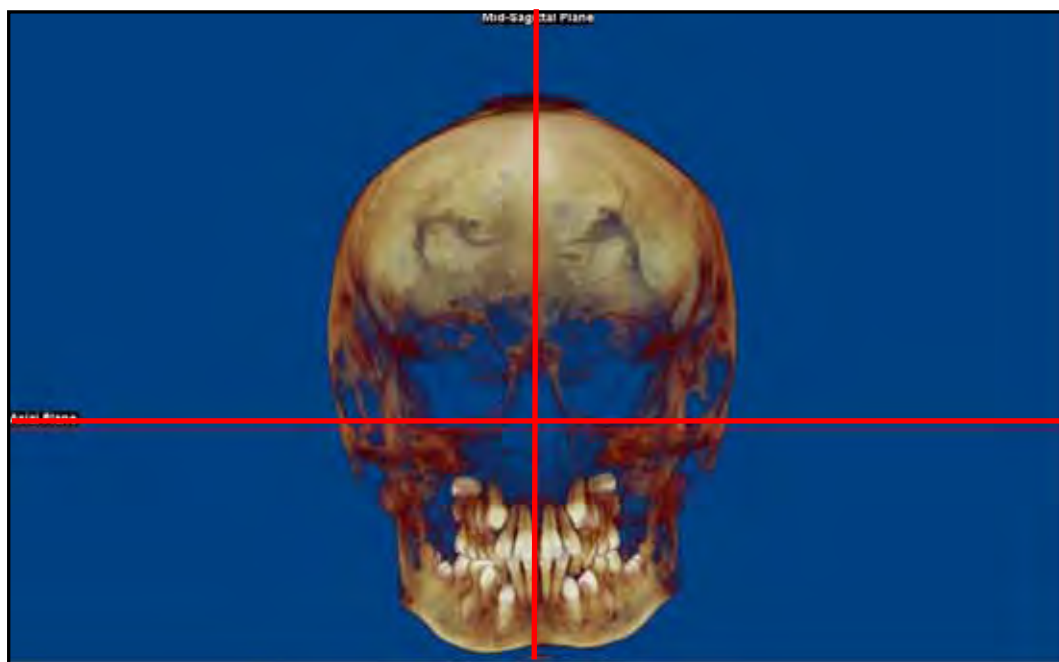


Figura 7 – Tela de orientação do programa Dolphin 3D. Na vista frontal, o plano sagital mediano deve estar coincidente com o plano mediano do indivíduo e o plano axial deve estar tangenciando a borda infra-orbitária.

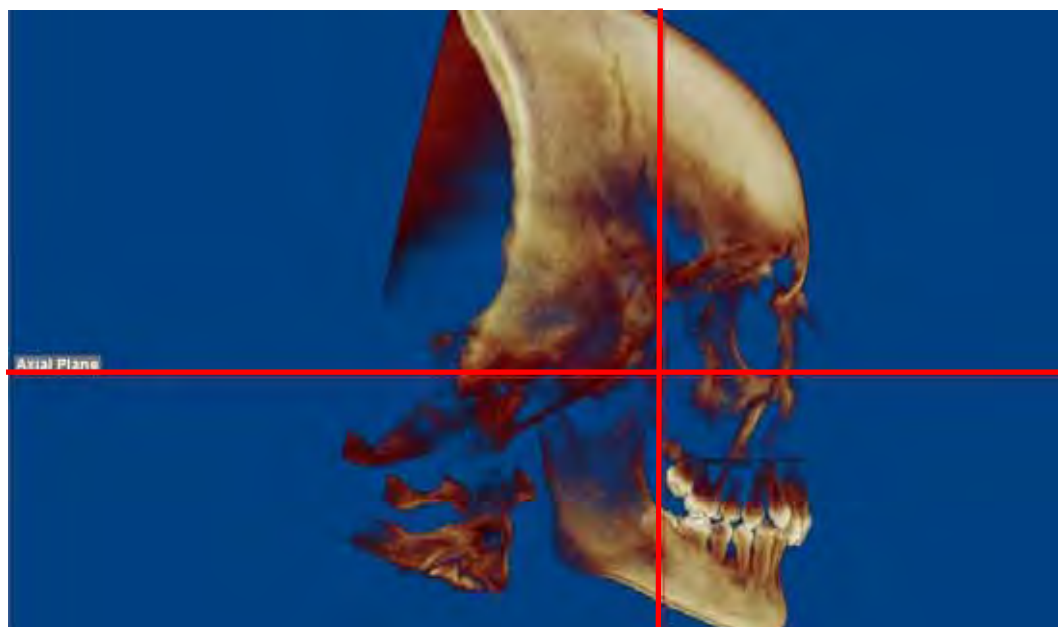


Figura 8 – Na orientação da reconstrução, na vista lateral, o plano axial deve estar coincidente com o plano de Frankfurt.

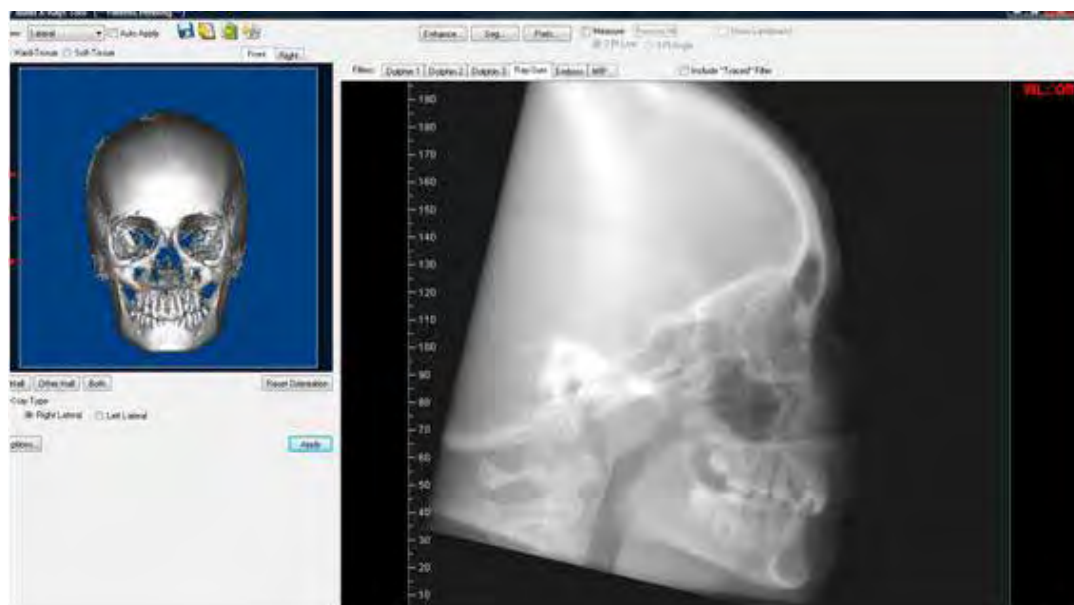


Figura 9 – Ferramenta de construção de radiografias do programa *Dolphin Image*. Foi optado pela aplicação do filtro *Ray-Sum*, por possibilitar maior definição do espaço aéreo.

4.2.4 Avaliação do tipo facial

Os indivíduos selecionados foram divididos em três grupos, de acordo com o padrão facial vertical:

- Dolicofaciais – padrão de crescimento vertical;
- Mesofaciais - padrão de crescimento equilibrado;
- Braquifaciais - padrão de crescimento horizontal.

Para que os indivíduos fossem classificados por tipo facial nos baseamos no método utilizado no trabalho de Tanaka et al. (2006), empregando a proporção facial descrita por Siriwat e Jarabak (FHR) e o ângulo do plano mandibular de Tweed (FMA). Enquanto o Quociente de Jarabak se baseia na distância linear entre pontos anatômicos, o FMA é uma grandeza angular, que utiliza planos de orientação, portanto, a

combinação destes dois métodos procurou garantir que, nem as variações anatômicas, nem erros de precisão, influenciassem a classificação do tipo facial.

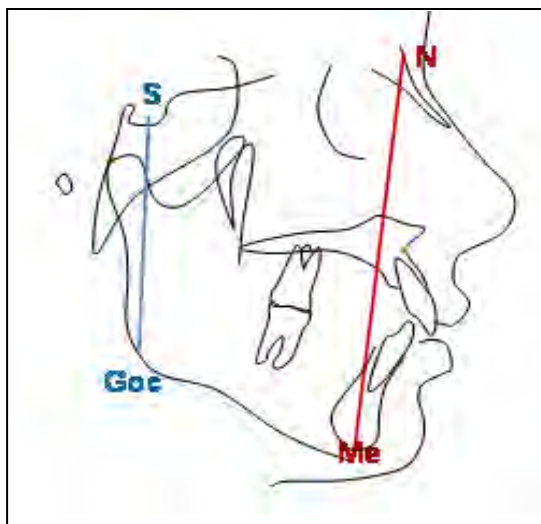


Figura 10 - Método para avaliação do coeficiente de Jarabak. Utiliza uma razão entre a Altura Facial Posterior (S-Goc) e a Altura Facial Anterior (N-Me)

Quadro 3 - Pontos craniométricos utilizados para calcular o Coeficiente de Jarabak

Ponto Goc - Gônio Construído	Localizado no ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela intersecção da tangente à borda posterior do ramo da mandíbula com o plano mandibular (Me-tangente a borda inferior da mandíbula) cruza a mandíbula.
Ponto Me - Mentoniano	Localizado no limite mais inferior do contorno da curva da sínfise mentoniana, na confluência da margem inferior da sínfise com a linha da base mandibular.
Ponto S - Sela	Ponto virtual localizado no centro geométrico da sela túrcica.
Ponto N - Násio	Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal

O quociente de Jarabak classifica o padrão facial por meio

da razão (FRH) entre Altura Facial Posterior (Sela-Gônio construído) e Altura Facial Anterior (nasio-mentoniano, N-Me) (Figura 10 e Quadro 3). Portanto o tipo facial é determinado pela seguinte fórmula:

$$\text{Tipo Facial} = \text{Altura facial posterior} / \text{Altura facial anterior}$$

Se o quociente é menor que 59% o indivíduo é considerado dolicofacial, se estiver entre 59% e 63% é considerado mesofacial e se for maior que 63%, braquifacial.

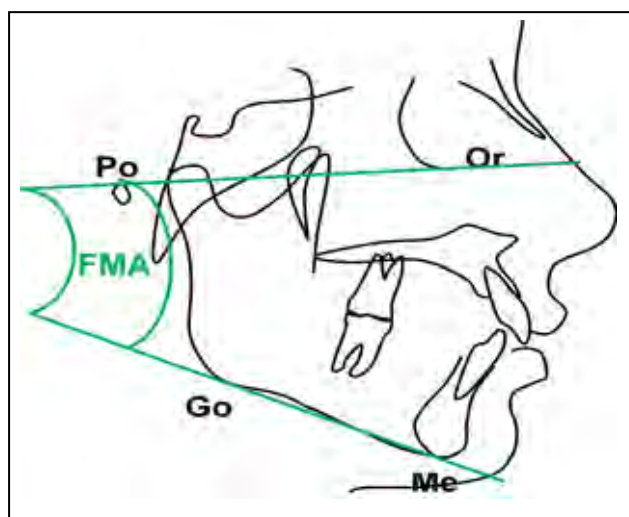


Figura 11 – Ângulo do plano mandibular (FMA). Formado pelos planos de Frankfort (Po-Or) e Mandibular (Go-Me).

Tweed classifica os tipos faciais como tipo I (FMA entre 21° e 29°), tipo II (FMA <21) e tipo III (FMA >29°). Os pontos craniométricos usados estão relacionados no quadro 4 e observados na Figura 11 e resumo do método empregado pode ser observado no quadro 5.

Quadro 4 - Pontos craniométricos utilizados para obter o plano do ângulo mandibular de Tweed

Go- Gônio	Gônio, ponto mais posterior e superior do contorno do ângulo goníaco.
Me- Mentoniano	Localizado no limite mais inferior do contorno da curva da sínfise mentoniana, na confluência da margem inferior da sínfise com a linha da base mandibular.
Po- Pório	Ponto superior do conduto auditivo externo
Or- Orbital	Ponto mais inferior do contorno das órbitas.

Quadro 5 – Método para classificação do tipo facial segundo Tanaka et al.

DOLICOFACIAL	FHR < 59%	FMA > 29°	Crescimento no sentido horário, para baixo e para trás.
MESOFACIAL	FHR entre 59% e 63%	FMA entre 21° e 29°	Crescimento para baixo e para frente
BRAQUIFACIAL	FHR > 63%	FMA < 21°	Crescimento no sentido anti-horário, para frente e para cima

4.2.5 Avaliação do padrão esquelético ântero-posterior

Os indivíduos foram divididos em três grupos de acordo com o ângulo ANB (Figura 12). O ângulo ANB de Riedel foi escolhido por ser uma das medidas mais confiáveis e precisa para avaliar a relação maxilar anteroposterior, segundo Oktay (1991), Ishikawa et al. (2000) e Tanaka et al. (2006).

- Grupo I – Classe I esquelética (ANB entre 0° e 5°)
- Grupo II – Classe II esquelética (ANB $>5^\circ$)
- Grupo III – Classe III esquelética (ANB $<0^\circ$)

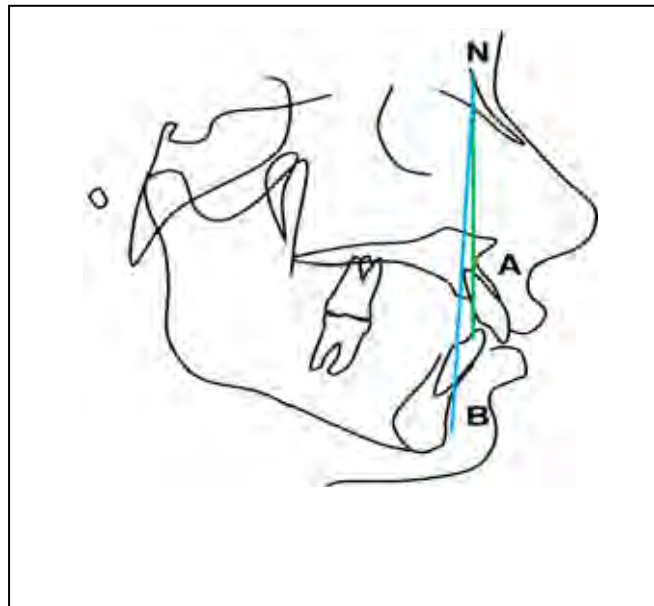


Figura 12- Classificação esquelética ântero-posterior, baseada no ângulo ANB de Riedel.

4.2.6 Avaliação das dimensões do espaço aéreo faríngeo

Com o uso da radiografia cefalométrica em norma lateral construída anteriormente para classificar a amostra, procedemos a avaliação do espaço aéreo segundo a análise de McNamara (2004). Obtivemos com a ferramenta de medição do programa *Dolphin*, a dimensão da faringe superior e faringe inferior (Figura 13).

- Faringe superior - medida a partir do ponto médio do palato mole até o ponto mais próximo da

parede posterior da faringe.

- Faringe inferior - medida do ponto de intersecção da borda posterior da língua com a borda inferior da mandíbula até o ponto mais próximo da parede posterior da faringe.



Figura 13 – Medidas preconizadas por McNamara para avaliar a faringe, obtidas por meio do programa Dolphin 3D Imaging .

A ferramenta de análise do espaço aéreo do programa *Dolphin Imaging* foi, então, usada para avaliar o volume e as áreas do espaço aéreo. Foi definido, a partir do corte sagital, a porção do espaço aéreo de interesse, de acordo com o estudo de Haskell et al. (2009). O limite superior foi definido pelo nível do palato duro, a partir de um plano

paralelo ao plano de Frankfurt passando pela espinha nasal posterior (ENP) até a parede posterior da faringe. O limite inferior foi definido por um plano paralelo à Frankfurt passando pelo topo da epiglote. Os limites laterais e posterior do espaço aéreo faríngeo consistiram das paredes da faringe e, o limite anterior, foi definido pelo palato mole, base da língua e parede anterior da faringe. Uma vez delimitada a região de interesse, ponto a ponto, o programa automaticamente fornece a área e o volume total da região delimitada previamente. Em seguida o programa avalia a localização e a área de maior estreitamento do espaço aéreo (Figura14).

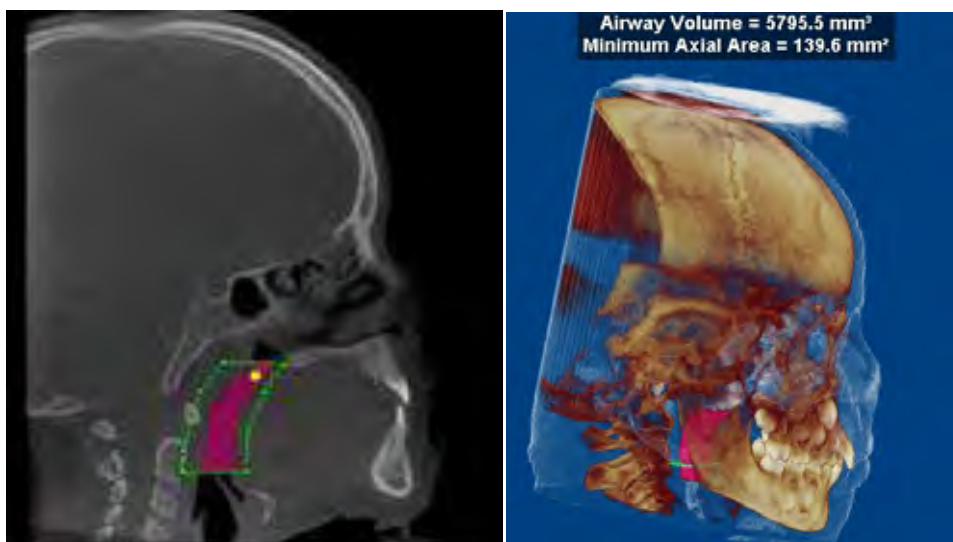


Figura 14 – Delimitação do espaço aéreo de interesse.

As medidas obtidas nesta etapa foram:

- a) Área da secção transversal na região de maior estreitamento do espaço aéreo – no trecho da faringe onde o espaço aéreo é mais estreito, sendo uma região limitante para a passagem do fluxo aéreo;
- b) Volume total da faringe da área pré-determinada;
- c) Área total da superfície da faringe da região pré-

determinada.

Foi ainda estabelecido em cada indivíduo, onde estava localizada a área de maior estreitamento. Se estivesse localizada abaixo do plano oclusal (região retroglossal) era atribuída a sigla (RG). Se estivesse localizada acima do plano oclusal (região retropalatal) era atribuído a sigla (RP).

Para padronizar a amostra e minimizar os erros, todas as medições foram realizadas pelo mesmo operador.

4.2.7 Análise estatística

Para avaliar se os dados obedeciam aos critérios de normalidade e homocedasticidade (homogeneidade da amostra) estas medidas foram submetidas ao teste de Anderson-Darling e ao Teste de Levene.

Análise do erro intra-examinador - Para se detectar possíveis erros no método tanto aleatórios como sistemáticos, foi avaliada a perícia do operador. Estas grandezas foram medidas duas vezes em cada indivíduo – com intervalo de 15 dias entre as avaliações. Para avaliar o erro do método foi utilizado o teste de Wilcoxon (não paramétrico). Esse teste foi utilizado, pois os dados são pareados, ou seja, o mesmo indivíduo é pesquisa e controle dele mesmo. Foram comparados os resultados de todas as variáveis entre a 1ª e a 2ª leitura. O nível de significância adotado foi de 5% ou $\alpha = 0,05$.

Para comparar os sexos em todas as variáveis foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

Para comparar o tipo facial vertical em cada uma das cinco variáveis foi utilizado o teste Kruska-Wallis e para comparar as cinco

variáveis entre os dois tipos de padrão esquelético ântero-posterior (Classe I e Classe II) presentes na amostra foi usado o teste Mann-Whitney.

A correlação de Spearman foi utilizada para medir o grau de relação entre a idade e todas as variáveis dimensionais da faringe e para analisar as variáveis entre elas, sendo que para validar estas correlações foi usado o Teste de correlação.

O teste de Kruska-Wallis também foi utilizado para comparar as variáveis da faringe entre as faixas etárias. Quando foram comparadas todas as faixas de uma única vez não foi possível determinar qual faixa difere de qual, sendo necessário o emprego do teste de Mann-Whitney para comparar todas as faixas aos pares.

O teste Qui-quadrado foi utilizado para medir o grau de relação entre a maior área de estreitamento da faringe com o sexo e os padrões faciais vertical e ântero-posterior.

5 RESULTADOS

Neste trabalho foram empregados testes e técnicas estatísticas não paramétricas, porque as condições para a utilização de técnicas paramétricas, como a normalidade (teste de Anderson-Darling – gráfico de distribuição da normalidade) e a homocedastidade (teste de Levene – homogeneidade das variâncias) não foram encontradas neste conjunto de dados (Figura 15).

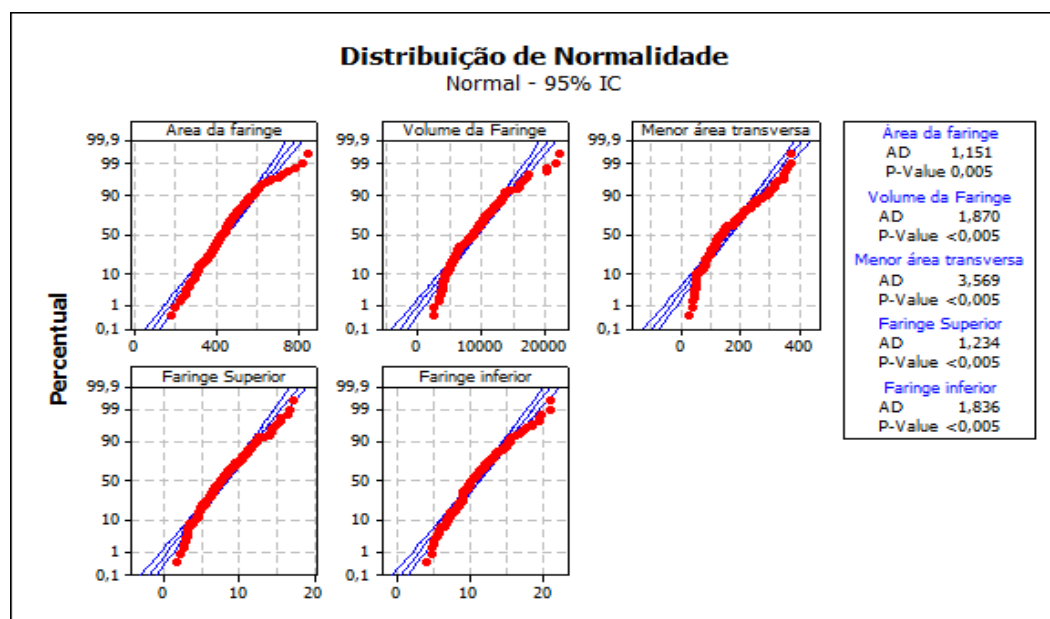


Figura 15- Gráfico ilustrando a distribuição de normalidade.

5.1 Análise descritiva e estatística da amostra

Inicialmente foi usado o teste de Igualdade de Duas Proporções para caracterizarmos a distribuição de frequências relativas (percentuais) dos sexos, que podemos ver na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da amostra por sexo

Sexo	N	%	p-valor
Feminino	50	51,0%	0,775
Masculino	48	49,0%	

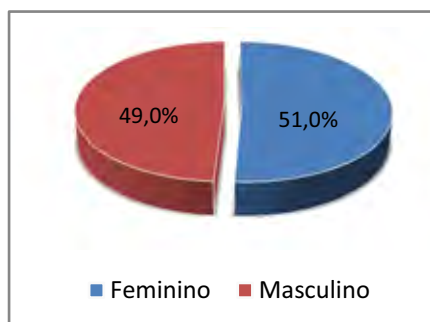


Figura 16- Distribuição da amostra por sexo

Foi verificado que, embora exista maior porcentagem de indivíduos do sexo feminino na amostra, ou seja, 51% contra 49% do sexo masculino (Figura 16), essa diferença não é considerada estatisticamente significativa.

A amostra foi composta por indivíduos do sexo masculino

e feminino com média de idade de $8,9 \pm 0,4$ anos, sendo a idade mínima 5 anos e a máxima 12,8 anos (Tabela 2).

Tabela 2 – Estatística descritiva da amostra

Idade	Total	Feminino	Masculino
Média	8,9	8,8	8,9
Mediana	8,4	8,2	8,6
Desvio-padrão	1,8	1,9	1,8
CV	21%	22%	20%
Q1	7,4	7,4	7,8
Q3	10,2	10,3	10,0
Min.	5,0	5,2	5,0
Max	12,8	12,4	12,8
N	98	50	48
IC	0,4	0,5	0,5

A amostra foi dividida em quatro grupos etários: Grupo 1, composto de indivíduos com idades entre 60 e 83 meses ($n=15$); Grupo 2, com indivíduos com idades entre 84 e 107 meses ($n=43$); Grupo 3, de indivíduos com idades entre 108 e 131 meses ($n=24$) e, grupo 4, com indivíduos com idades acima de 132 meses em diante ($n=13$). Pode ser visto pela figura 17, que a distribuição do sexo em cada faixa etária se manteve proporcional.

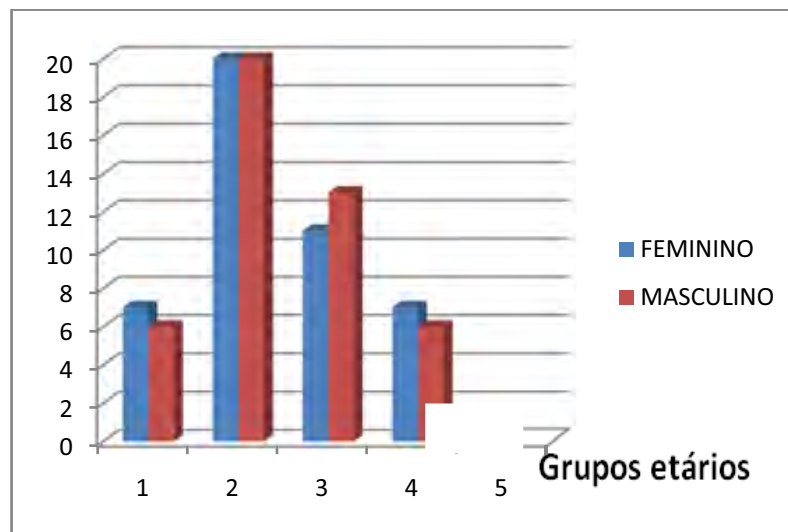


Figura17- Gráfico descritivo da amostra dividida por faixas etárias. Grupo 1, composto de indivíduos com idades entre 60 e 83 meses (n=13); Grupo 2, com indivíduos com idades entre 84 e 107 meses (n=43); Grupo 3, de indivíduos com idades entre 108 e 131 meses (n=24) e, grupo 4, com indivíduos com idades com 132 meses em diante (n=13).

A distribuição da amostra quanto a padrão vertical pode ser vista na figura 18 para os quatro grupos etários. No grupo 1, com indivíduos entre 60 e 83 meses, houve predomínio de indivíduos braquifaciais (n=9), sendo seguido por dólicofaciais (n=4) e mesofaciais (n=2). No grupo 2, de indivíduos com 84 a 107 meses, houve predomínio de dólicofaciais (n=19), seguido por braquifaciais (n=15) e mesofaciais (n=9), no grupo 3 houve predomínio de braquifaciais (n=12) seguido por dólicofaciais (n=9) e mesofaciais (n=5). O grupo 4 foi composto somente por braquifaciais (n=7) e dólicofaciais (n=6), não tendo mesofaciais.

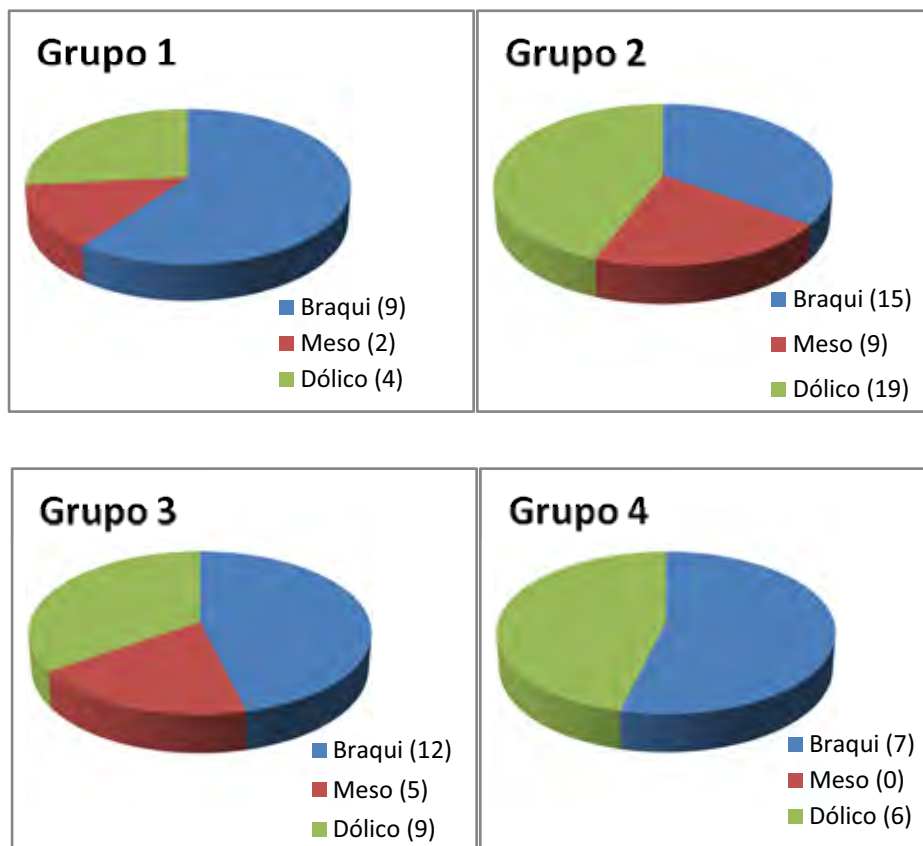


Figura 18- Gráficos ilustrando a distribuição da amostra dos quatro grupos classificados quanto ao padrão vertical.

A distribuição da amostra quanto a padrão esquelético ântero-posterior pode ser vista na figura 19 para os quatro grupos etários. No grupo 1, com indivíduos entre 60 e 83 meses, a amostra foi composta de indivíduos Classe I (n=9) e Classe II (n=6). No grupo 2, de indivíduos com 84 e 107 meses, pode ser encontrado indivíduos Classe I (n=28), e Classe II (n=15); no grupo 3, com indivíduos de 108 a 131 meses, houve um predomínio de Classe I (n=19) e indivíduos Classe II (n=7). O grupo 4, com mais de 132 meses, foi composto por 7 indivíduos portadores de relação esquelética Classe I e 6 indivíduos Classe II. Na amostra inteira foi encontrado somente um indivíduo com relação esquelética Classe III que foi excluído da amostra.

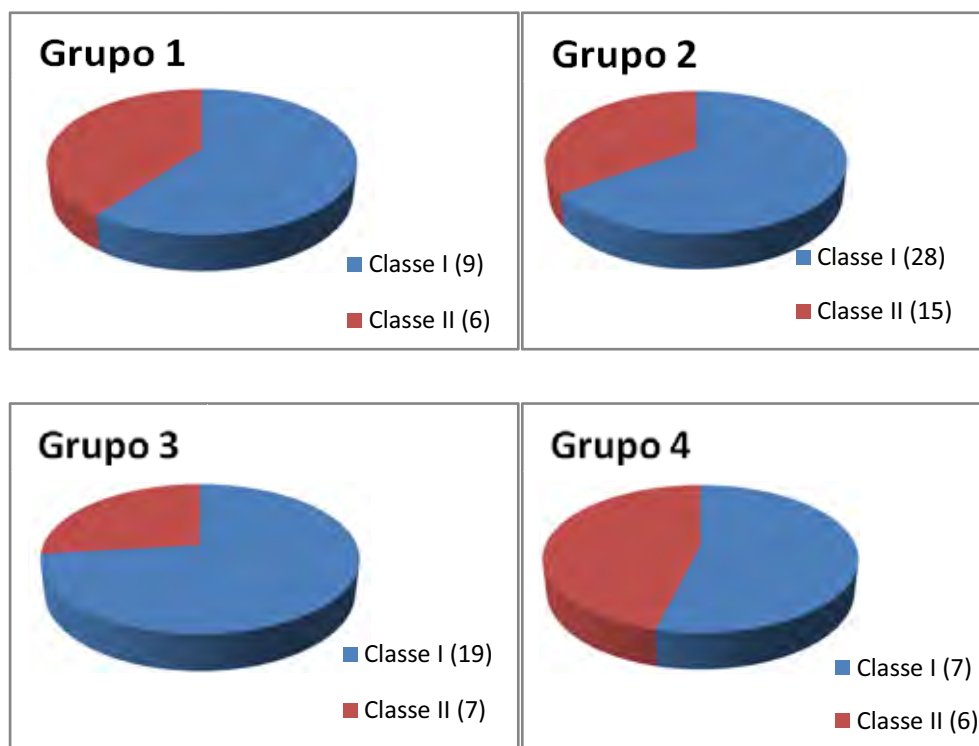


Figura 19- Gráficos ilustrando a distribuição da amostra dos quatro grupos classificados quanto ao padrão esquelético ântero-posterior.

5.2 Erro do método

Tem como finalidade avaliar a magnitude do erro de mensuração durante a obtenção das medidas utilizadas na pesquisa, com o intuito de se obter maior confiabilidade na sua totalidade.

As medidas foram obtidas por um mesmo operador, mantendo-se a mesma condição instrumental e ambiental de trabalho. Todas as medidas foram repetidas após período de 15 dias.

Foi utilizado o teste de Wilcoxon para avaliar o erro do método, comparando os resultados entre a 1ª e 2ª leituras de todas as variáveis da dimensão da faringe. Foi adotado um nível de significância de 5%. Foi verificado que, embora existam diferenças entre as leituras,

estas diferenças não podem ser consideradas estatisticamente significantes. Logo as medições foram consideradas confiáveis. Pode-se observar na Tabela 3 e na Figura 20 a comparação entre as duas leituras.

Tabela 3 - Análise do erro - Comparação entre leituras das dimensões da faringe

Leitura		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	1ª Leitura	433,6	423,5	122,2	98	24,2	0,239
	2ª Leitura	439,3	432,5	114,3	98	22,6	
Volume da Faringe (mm ³)	1ª Leitura	8.979	8.497	3.759	98	744	0,987
	2ª Leitura	8.810	8.655	3.798	98	752	
Menor área transversa (mm ²)	1ª Leitura	144,1	118,0	82,2	98	16,3	0,449
	2ª Leitura	146,5	125,1	82,7	98	16,4	
Faringe Superior (mm)	1ª Leitura	8,04	7,7	3,31	98	0,66	0,961
	2ª Leitura	7,91	7,6	3,12	98	0,62	
Faringe inferior (mm)	1ª Leitura	10,75	10,3	3,30	98	0,65	0,186
	2ª Leitura	10,73	10,2	3,18	98	0,63	

Uma vez que as diferenças entre essas medidas não foram significativas ($p>0,05$), as médias dos valores das duas leituras puderam ser utilizadas na análise estatística para cruzar com as variáveis sexo, padrão vertical, padrão esquelético ântero-posterior e faixa etária.

Devemos lembrar que o teste não paramétrico, não faz a comparação dos grupos pela média e sim pela posição dos dados. Mesmo não tendo utilizado a média para a comparação, podemos utilizá-la como estatística descritiva para entendermos o que ocorre nos resultados, visto que os dados são provenientes de medidas (dados contínuos).

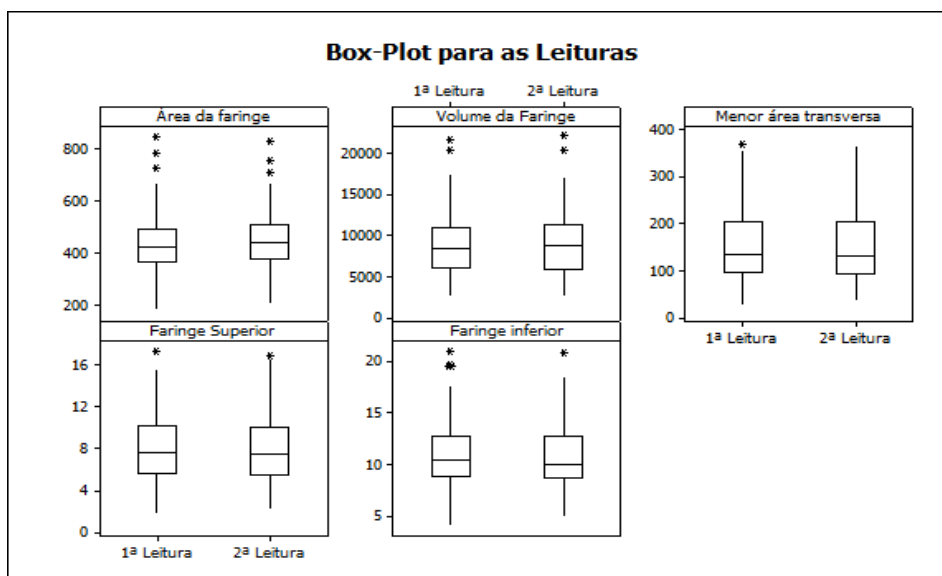


Figura 20 - Box-plot comparando as primeiras e segundas leituras das variáveis da dimensão da faringe.

5.3 Relação entre sexo e medidas da dimensão da faringe

Para comparar se há influência do sexo nas dimensões da faringe, foi aplicado o teste de Mann-Whitney (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação entre o sexo e as variáveis da dimensão da faringe

Sexo	Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	Fem	417,5	422,9	96,3	50	18,9
	Masc	456,1	449,4	134,8	48	27,0
Volume da Faringe (mm ³)	Fem	8.595	8.594	3.242	50	635
	Masc	9.206	8.617	4.245	48	849
Menor área transversa (mm ²)	Fem	142,0	117,4	84,2	50	16,5
	Masc	148,7	129,3	80,4	48	16,1
Faringe Superior (mm)	Fem	7,75	7,2	3,00	50	0,59
	Masc	8,21	8,1	3,42	48	0,68
Faringe inferior (mm)	Fem	10,58	9,9	3,26	50	0,64
	Masc	10,91	10,5	3,21	48	0,64

Concluimos que embora existam diferença entre os sexos nas cinco variáveis, estas não podem ser consideradas estatisticamente significantes, ou seja, os sexos se comportam igualmente, não apresentando resultados significativamente diferentes para todas as dimensões faríngeas avaliadas. Isto pode ser melhor visualizado na Figura 21.

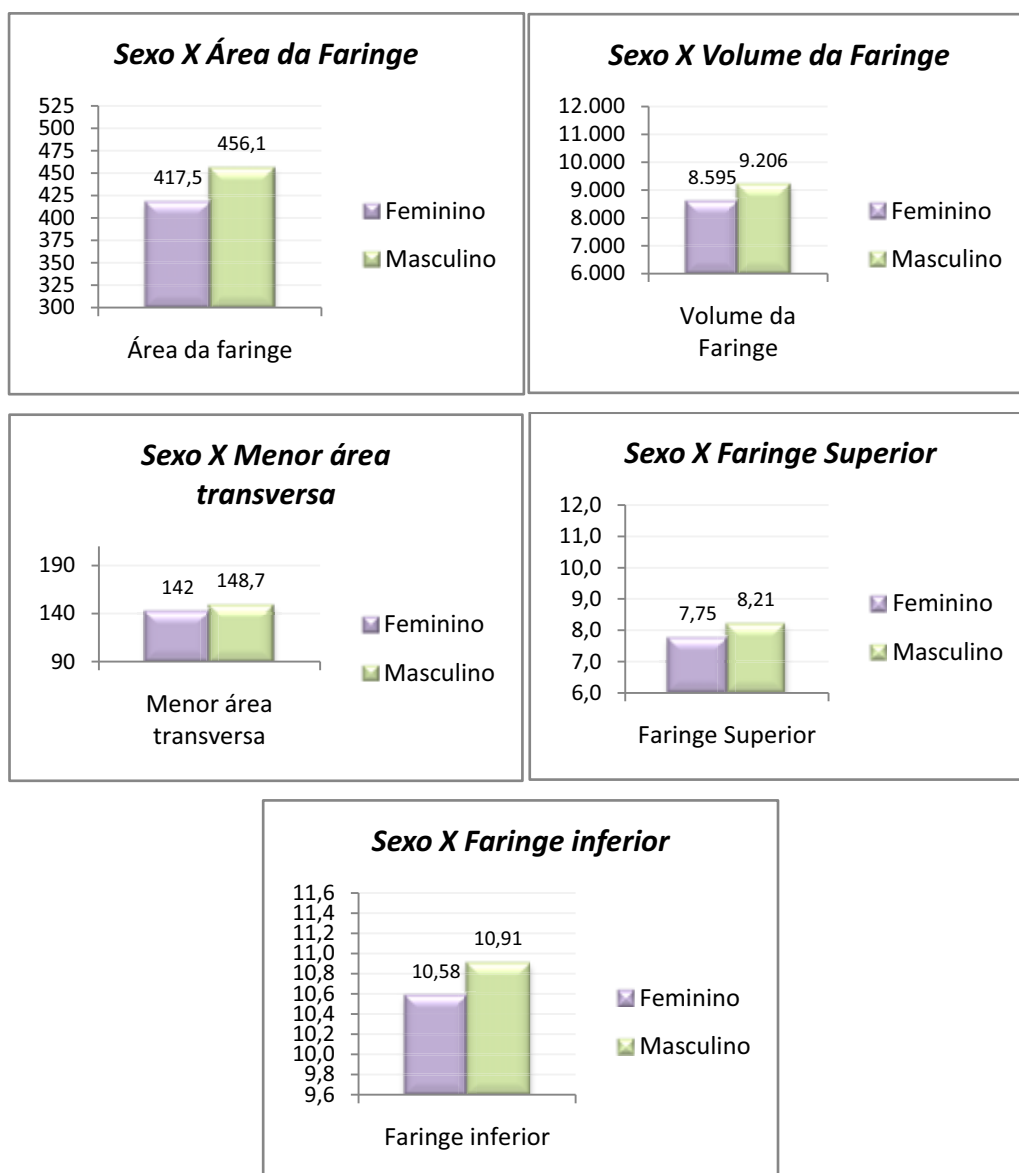


Figura 21- Gráficos ilustrando a relação entre o sexo e as variáveis da dimensão da faringe (area sagital, menor área transversa, volume, faringe superior e faringe inferior).

5.4 Relação entre idade e medidas da dimensão da faringe

O teste de Correlação de Spearman foi usado para medir o grau de relação entre a idade e todas as variáveis da dimensão da faringe (área sagital, menor área transversa, volume, faringe inferior e faringe superior). Este teste possibilita determinar se os valores das variáveis relacionadas a dimensão da faringe aumentam ou diminuem conforme aumenta ou diminui a idade. Para validar as correlações, foi utilizado o teste de correlação.

Tabela 5 - Correlação das dimensões da faringe com idade

	Idade	
	corr	p-valor
Área da faringe	21,0%	0,003
Volume da Faringe	27,1%	<0,001
Menor área transversa	6,5%	0,371
Faringe Superior	24,9%	<0,001
Faringe inferior	1,5%	0,840

Na tabela 5 podemos ver os resultados. Quando a correlação é positiva significa que à medida que uma variável aumenta seu valor, a outra correlacionada a esta, também aumenta proporcionalmente. Porém se a correlação é negativa implica que as variáveis são inversamente proporcionais, ou seja, a medida que uma cresce, a outra decresce, ou vice versa.

Foram encontradas correlações significantes entre idade com “Área da faringe” ($p=0,003$), “Volume da Faringe” ($p<0,001$), e “Faringe Superior” ($p<0,001$). Nestas situações as correlações

encontradas foram todas positivas, o que indica que, quanto maior a idade, maior o resultado em cada variável e vice versa. Embora as correlações encontradas tenham sido significantes estatisticamente, são correlações fracas, de respectivamente 21,0%, 27,1% e 24,9%.

Foram então comparados os resultados das variáveis da dimensão da faringe e as faixas etárias criadas de 2 em 2 anos, utilizando o teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 6, pode ser notado que houve significância estatística entre as faixas etárias para a área da faringe ($p=0,005$), volume da faringe ($p<0,001$) e faringe superior ($p=0,003$). Para as demais medidas (menor área transversa e faringe inferior) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes.

Tabela 6 - Compara as variáveis dimensionais nas faixas etárias

Faixa		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	Faixa 1	411,1	414,3	91,1	15	32,6	0,005
	Faixa 2	416,9	407,5	116,3	43	24,6	
	Faixa 3	474,9	461,2	130,7	26	35,5	
	Faixa 4	452,1	452,6	108,9	14	40,3	
Volume da Faringe (mm ³)	Faixa 1	8.220	8.409	3.176	15	1.136	<0,001
	Faixa 2	7.741	7.139	3.354	43	709	
	Faixa 3	10.720	10.373	4.129	26	1.122	
	Faixa 4	9.771	9.512	3.498	14	1.296	
Menor área transversa (mm ²)	Faixa 1	163,1	115,5	94,2	15	33,7	0,325
	Faixa 2	130,9	116,8	72,3	43	15,3	
	Faixa 3	156,7	128,4	90,7	26	24,7	
	Faixa 4	150,2	140,7	78,5	14	29,1	
Faringe Superior (mm)	Faixa 1	7,19	7,2	2,76	15	0,99	0,003
	Faixa 2	7,75	7,5	3,11	43	0,66	
	Faixa 3	7,77	6,7	3,20	26	0,87	
	Faixa 4	9,91	10,1	3,42	14	1,27	
Faringe inferior (mm)	Faixa 1	10,46	10,7	2,34	15	0,84	0,978
	Faixa 2	10,60	10,3	3,15	43	0,67	
	Faixa 3	11,09	9,9	3,30	26	0,90	
	Faixa 4	10,81	10,9	4,16	14	1,54	

O teste Kruska-Wallis compara todas as faixas de uma única vez, não possibilitando saber qual faixa difere de qual. Para comparar todas as faixas aos pares foi usado então o teste de Mann-Whitney. A tabela 7 mostra os p-valores de todas estas comparações.

Tabela 7- P-valores da tabela 6

		Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3
área da faringe (mm ²)	Faixa 2	0,890		
	Faixa 3	0,017	0,001	
	Faixa 4	0,152	0,045	0,506
Volume da Faringe (mm ³)	Faixa 2	0,395		
	Faixa 3	0,009	<0,001	
	Faixa 4	0,131	0,007	0,338
Faringe Superior (mm)	Faixa 2	0,539		
	Faixa 3	0,765	0,919	
	Faixa 4	0,001	0,001	0,003

Na figura 22 pode ser observada a relação da idade com as variáveis dimensionais da faringe.

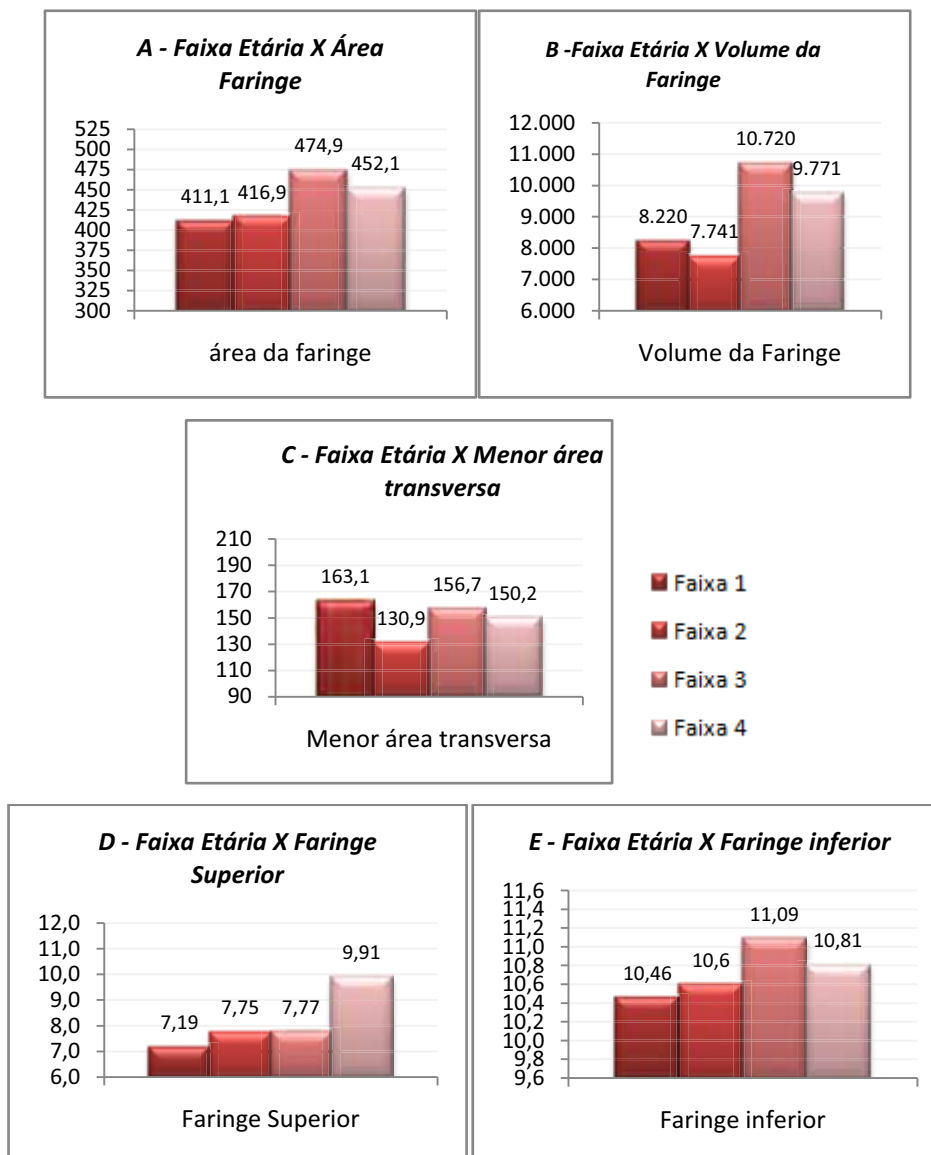


Figura 22- Gráficos mostrando a relação entre a idade e as variáveis da dimensão faríngea. Ilustra a variação nestas dimensões entre os grupos etários: (A) área da faringe, (B) volume, (C) menor área transversa (D) farínge superior e (E) farínge inferior

5.5 Relação entre sexo, faixa etária e medidas da dimensão da faringe

Para comparar os sexos, mas agora separando os indivíduos por faixa etária foi usado o teste de Mann-Whitney (Tabelas 8, 9, 10 e 11).

Tabela 8 - Comparação entre os sexos na faixa etária 1

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	Fem	415,6	418,3	97,1	16	47,6	0,589
	Masc	406,0	395,3	87,1	14	45,6	
Volume da Faringe (mm ³)	Fem	8.573	8.865	3.466	16	1.698	0,618
	Masc	7.816	7.957	2.882	14	1.510	
Menor área transversa (mm ²)	Fem	187,1	173,5	114,7	16	56,2	0,339
	Masc	133,6	115,5	50,8	14	26,6	
Faringe Superior (mm)	Fem	7,71	7,3	2,76	16	1,35	0,479
	Masc	6,60	6,5	2,74	14	1,44	
Faringe inferior (mm)	Fem	9,94	9,9	1,98	16	0,97	0,308
	Masc	11,06	10,9	2,63	14	1,38	

Tabela 9 - Comparação entre os sexos na faixa etária 2

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	Fem	385,5	406,0	83,4	44	24,6	0,051
	Masc	449,8	413,6	136,3	42	41,2	
Volume da Faringe (mm ³)	Fem	7.258	7.165	2.385	44	705	0,557
	Masc	8.246	6.727	4.104	42	1.241	
Menor área transversa (mm ²)	Fem	113,4	113,1	53,3	44	15,8	0,070
	Masc	149,2	131,8	84,8	42	25,6	
Faringe Superior (mm)	Fem	7,35	7,1	2,72	44	0,80	0,212
	Masc	8,17	8,0	3,45	42	1,04	
Faringe inferior (mm)	Fem	10,13	9,3	2,85	44	0,84	0,119
	Masc	11,10	10,6	3,41	42	1,03	

Tabela 10 - Comparação entre os sexos na faixa etária 3

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	Fem	468,5	465,2	87,7	24	35,1	0,898
	Masc	480,4	461,2	160,2	28	59,3	
Volume da Faringe (mm ³)	Fem	10.512	10.893	3.139	24	1.256	0,660
	Masc	10.898	9.423	4.872	28	1.804	
Menor área transversa (mm ²)	Fem	157,2	128,3	91,5	24	36,6	0,947
	Masc	156,2	128,4	91,8	28	34,0	
Faringe Superior (mm)	Fem	7,78	6,7	3,42	24	1,37	0,890
	Masc	7,77	7,5	3,06	28	1,13	
Faringe inferior (mm)	Fem	11,25	10,5	3,21	24	1,28	0,594
	Masc	10,96	9,7	3,44	28	1,27	

Tabela 11 - Comparação entre os sexos na faixa etária 4

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
Área da faringe (mm ²)	Fem	431,3	437,8	112,8	16	55,3	0,265
	Masc	479,9	473,3	101,3	12	57,3	
Volume da Faringe (mm ³)	Fem	9.419	9.321	3.756	16	1.840	0,516
	Masc	10.241	9.829	3.222	12	1.823	
Menor área transversa (mm ²)	Fem	152,9	131,8	87,3	16	42,8	0,926
	Masc	146,7	148,9	68,6	12	38,8	
Faringe Superior (mm)	Fem	8,88	9,4	3,28	16	1,61	0,077
	Masc	11,28	11,6	3,23	12	1,83	
Faringe inferior (mm)	Fem	11,45	10,9	4,96	16	2,43	0,458
	Masc	9,95	10,4	2,74	12	1,55	

Verifica-se que embora exista diferença entre os sexos em todas as variáveis para todas as faixas etárias, as mesmas não podem ser consideradas estatisticamente significantes, ou seja, os homens e mulheres possuem resultados estatisticamente semelhantes.

5.6 Relação entre tipo facial vertical e medidas da dimensão da faringe

Para verificar se existe influência do tipo facial vertical em cada uma das cinco variáveis da faringe, nas diferentes faixas etárias, utilizamos o teste de Kruskal-Wallis (Tabelas 12, 13,14,15 e 16).

Tabela 12 - Relação entre padrão facial vertical e variáveis da dimensão da faringe na faixa etária 1

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	Braqui	424,1	406,4	92,7	9	42,8	0,160
	Dólico	358,6	362,8	91,2	4	63,2	
	Meso	457,7	469,4	30,5	2	29,9	
Volume da Faringe (mm ³)	Braqui	8.569	7.957	3.370	9	1.557	0,170
	Dólico	6.544	6.046	2.837	4	1.966	
	Meso	10.000	9.647	1.381	2	1.353	
Menor área transversa (mm ²)	Braqui	171,4	116,0	101,6	9	46,9	0,349
	Dólico	133,3	81,2	88,7	4	61,4	
	Meso	178,1	173,5	76,9	2	75,4	
Faringe Superior (mm)	Braqui	7,58	7,4	2,74	9	1,26	0,034
	Dólico	5,24	5,0	2,07	4	1,44	
	Meso	9,35	9,4	1,97	2	1,93	
Faringe inferior (mm)	Braqui	10,68	10,9	1,97	9	0,91	0,334
	Dólico	10,73	10,7	3,36	4	2,33	
	Meso	8,98	9,0	1,01	2	0,99	

Tabela 13 - P-valores para faringe superior

	Braqui	Dólico
Dólico	0,055	
Meso	0,201	0,017

Tabela 14 - Relação entre padrão facial vertical e variáveis da dimensão da farínge na faixa etária 2

		Média	Mediana	DP	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	Braqui	424,9	427,6	115,6	15	41,4	0,481
	Dólico	400,6	398,6	78,5	19	25,0	
	Meso	438,0	400,0	173,8	9	80,3	
Volume da Faringe (mm ³)	Braqui	7.833	6.977	3.839	15	1.374	0,975
	Dólico	7.422	6.980	2.525	19	803	
	Meso	8.259	7.441	4.085	9	1.887	
Menor área transversa (mm ²)	Braqui	121,1	103,9	79,7	15	28,5	0,515
	Dólico	131,6	122,6	62,5	19	19,9	
	Meso	145,7	112,5	80,0	9	37,0	
Faringe Superior (mm)	Braqui	7,82	8,1	2,94	15	1,05	0,379
	Dólico	7,15	7,0	2,44	19	0,77	
	Meso	8,89	7,8	4,29	9	1,98	
Faringe inferior (mm)	Braqui	10,81	11,5	2,95	15	1,06	0,542
	Dólico	10,24	9,6	3,01	19	0,96	
	Meso	11,03	9,6	3,81	9	1,76	

Tabela 15 - Relação entre padrão facial vertical e variáveis da dimensão da farínge na faixa etária 3

		Média	Mediana	DP	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	Braqui	447,8	445,6	117,2	12	46,9	0,338
	Dólico	482,0	461,2	150,0	9	69,3	
	Meso	526,8	504,3	119,0	5	73,8	
Volume da Faringe (mm ³)	Braqui	9.848	8.902	3.133	12	1.253	0,418
	Dólico	10.981	10.552	4.925	9	2.275	
	Meso	12.343	11.250	4.539	5	2.813	
Menor área transversa (mm ²)	Braqui	153,5	125,5	90,7	12	36,3	0,646
	Dólico	168,4	177,8	89,6	9	41,4	
	Meso	148,1	118,6	97,1	5	60,2	
Faringe Superior (mm)	Braqui	6,97	6,2	2,89	12	1,15	0,138
	Dólico	7,86	8,5	2,94	9	1,36	
	Meso	9,54	9,9	3,90	5	2,42	
Faringe inferior (mm)	Braqui	11,42	10,6	2,84	12	1,14	0,542
	Dólico	10,79	9,9	3,01	9	1,39	
	Meso	10,87	9,3	4,86	5	3,01	

Tabela 16 - Relação entre padrão facial vertical e variáveis da dimensão da farínge em indivíduos na faixa etária 4

		Média	Mediana	DP	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	Braqui	458,0	473,3	107,5	7	56,3	0,471
	Dólico	439,8	437,8	122,6	6	69,3	
Volume da Faringe (mm ³)	Braqui	9.885	9.401	3.976	7	2.083	0,837
	Dólico	9.675	9.451	3.364	6	1.903	
Menor área transversa (mm ²)	Braqui	162,8	133,6	96,4	7	50,5	0,440
	Dólico	131,0	131,8	58,4	6	33,0	
Faringe Superior (mm)	Braqui	8,92	9,7	3,55	7	1,86	0,122
	Dólico	11,24	11,3	3,24	6	1,83	
Faringe inferior (mm)	Braqui	12,14	11,8	4,73	7	2,48	0,068
	Dólico	8,82	9,3	2,85	6	1,61	

Só foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a medida faringe superior, na faixa 1 (p-valor = 0,034). Para determinar com precisão entre quais os grupos está ocorrendo a diferença foi feita comparação aos pares entre os grupos. A tabela 13 mostra somente os p-valores de todas estas comparações, duas a duas, entre os tipos faciais. A diferença só foi estatisticamente significativa entre o grupo dólicofacial e mesofacial (p-valor = 0,017). Em todas as demais variáveis de todas as demais faixas etárias, embora tenham sido encontradas diferenças entre os tipos faciais, elas não foram consideradas significativas.

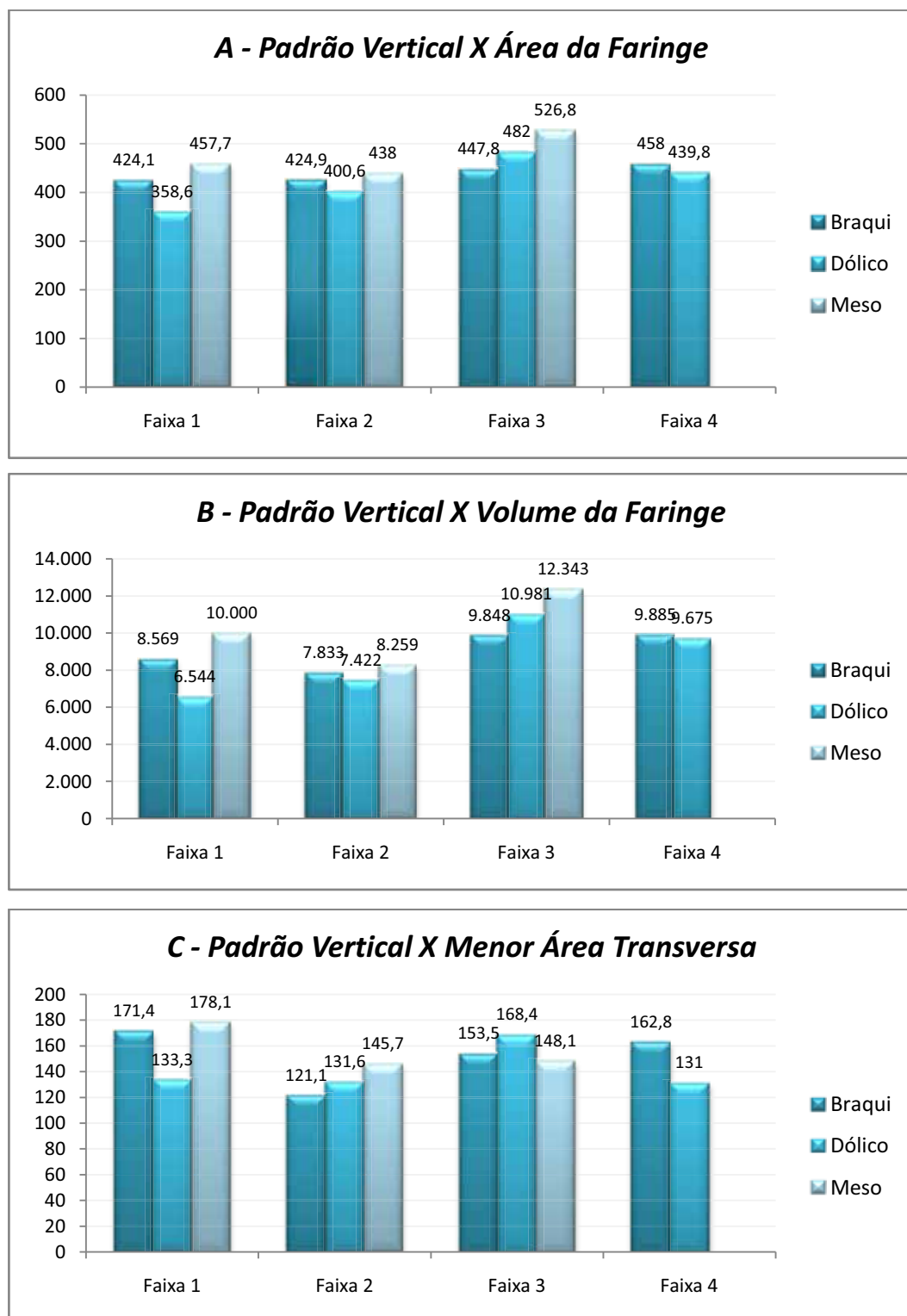


Figura 23- Gráficos ilustrando a relação entre o padrão vertical e as variáveis da dimensão da faringe, nas diferentes faixas etárias: (A) Área da faringe (B) Volume da faringe, (C) Menor Área Transversa.

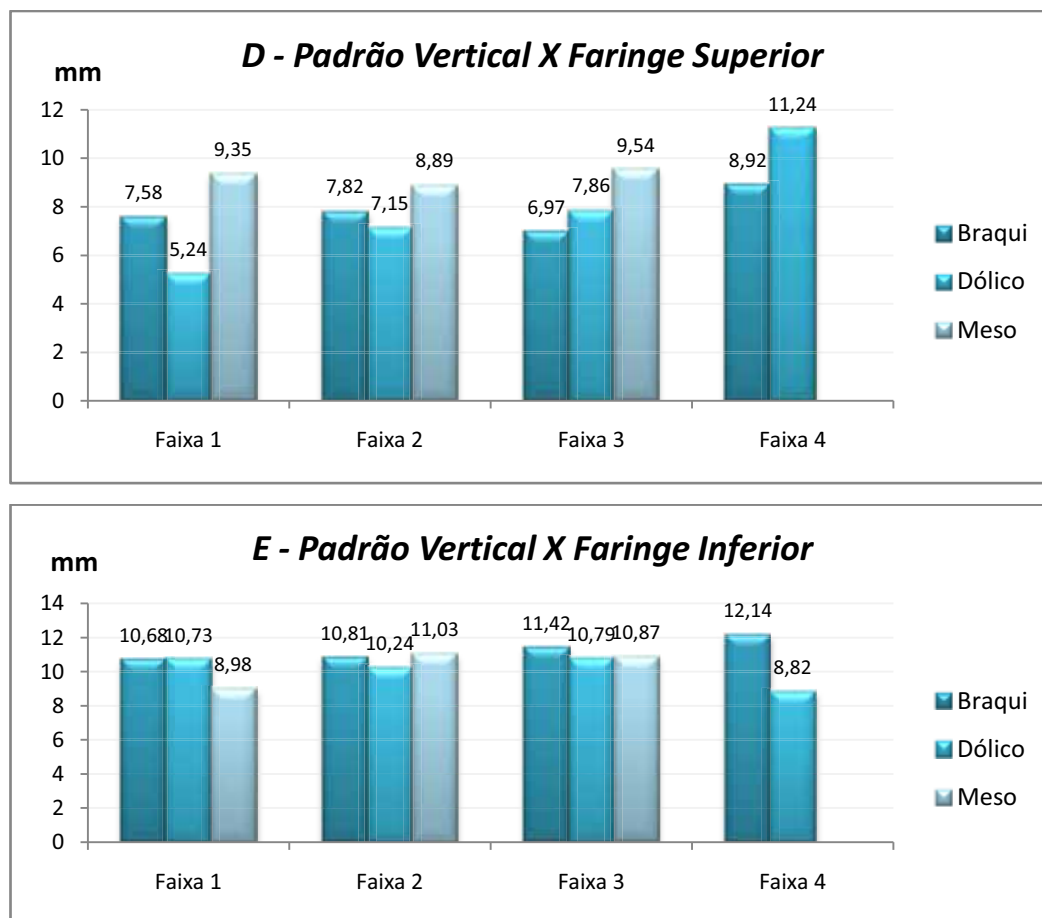


Figura 24- Gráficos ilustrando a relação entre o padrão vertical e as variáveis da dimensão da faringe, nas diferentes faixas etárias: (D) faringe superior e (E) faringe inferior

5.7 Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e medidas da dimensão da faringe

Para avaliar a relação entre todas as variáveis dimensionais da faringe e o padrão esquelético ântero-posterior nas diferentes faixas etárias foi utilizado o teste de Mann-Whitney (Tabelas 17, 18, 19 e 20)

Tabela 17 - Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e variáveis da dimensão da faringe na faixa 1

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	I	410,0	405,8	79,1	9	36,5	0,767
	II	412,9	437,6	110,5	6	62,5	
Volume da faringe (mm ³)	I	7.959	7.957	2.723	9	1.258	0,582
	II	8.611	9.096	3.854	6	2.180	
Menor área transversa (mm ²)	I	136,5	113,5	57,6	9	26,6	0,301
	II	206,8	238,8	125,9	6	71,2	
Faringe Superior (mm)	I	7,59	7,6	2,45	9	1,13	0,236
	II	6,58	6,7	3,18	6	1,80	
Faringe inferior (mm)	I	10,20	10,2	2,02	9	0,93	0,484
	II	10,85	11,5	2,80	6	1,58	

Tabela 18 - Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e variáveis da dimensão da faringe na faixa 2

		Média	Mediana	Desvio Padrão	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	I	422,5	418,0	100,9	26	27,4	0,078
	II	408,3	393,1	137,7	17	46,3	
Volume da faringe (mm ³)	I	7.733	7.370	3.302	26	897	0,757
	II	7.752	6.568	3.481	17	1.170	
Menor área transversa (mm ²)	I	129,1	119,0	68,4	26	18,6	0,881
	II	133,6	116,4	79,0	17	26,5	
Faringe Superior (mm)	I	7,80	7,6	2,87	26	0,78	0,734
	II	7,66	7,5	3,49	17	1,17	
Faringe inferior (mm)	I	10,63	10,2	3,04	26	0,83	0,811
	II	10,57	10,4	3,36	17	1,13	

Tabela 19 - Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e variáveis da dimensão da farínge na faixa 3

		Média	Mediana	DP	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	I	489,2	492,1	146,6	19	46,6	0,066
	II	436,0	426,6	60,6	7	31,7	
Volume da faringe (mm ³)	I	11.164	11.096	4.576	19	1.455	0,224
	II	9.513	9.735	2.263	7	1.185	
Menor área transversa (mm ²)	I	165,1	125,5	99,0	19	31,5	0,628
	II	137,3	139,5	57,9	7	30,3	
Faringe Superior (mm)	I	8,34	7,1	3,38	19	1,08	0,042
	II	6,22	6,0	2,02	7	1,06	
Faringe inferior (mm)	I	11,63	10,0	3,39	19	1,08	0,040
	II	9,63	9,0	2,63	7	1,38	

Tabela 20 - Relação entre padrão esquelético ântero-posterior e variáveis da dimensão da farínge na faixa 4

	Mais de 11,1	Média	Mediana	DP	N	IC	p-valor
área da faringe (mm ²)	I	468,4	477,7	109,5	7	57,4	0,537
	II	456,6	445,0	97,6	6	55,2	
Volume da faringe (mm ³)	I	9.982	9.084	3.477	7	1.821	0,471
	II	10.155	9.942	3.597	6	2.035	
Menor área transversa (mm ²)	I	153,4	151,2	68,5	7	35,9	0,918
	II	160,0	133,3	90,9	6	51,4	
Faringe Superior (mm)	I	10,48	10,5	2,94	7	1,54	0,938
	II	9,33	10,9	4,21	6	2,38	
Faringe inferior (mm)	I	9,88	10,5	3,15	7	1,65	0,487
	II	12,09	11,6	5,25	6	2,97	

Como pode ser observado nas tabelas 17, 18 19 e 20 e nas Figuras 24 e 25, somente na faixa 3 foi encontrada diferença estatisticamente entre os padrões esqueléticos Classe I e Classe II, somente para as variáveis dimensionais da faringe superior e faringe inferior. Para ambas variáveis, o padrão Classe I teve médias maiores do que o padrão Classe II.

Nas figuras 25 e 26 podem ser observadas a relação entre o padrão ântero-posterior e as variáveis dimensionais da faringe.

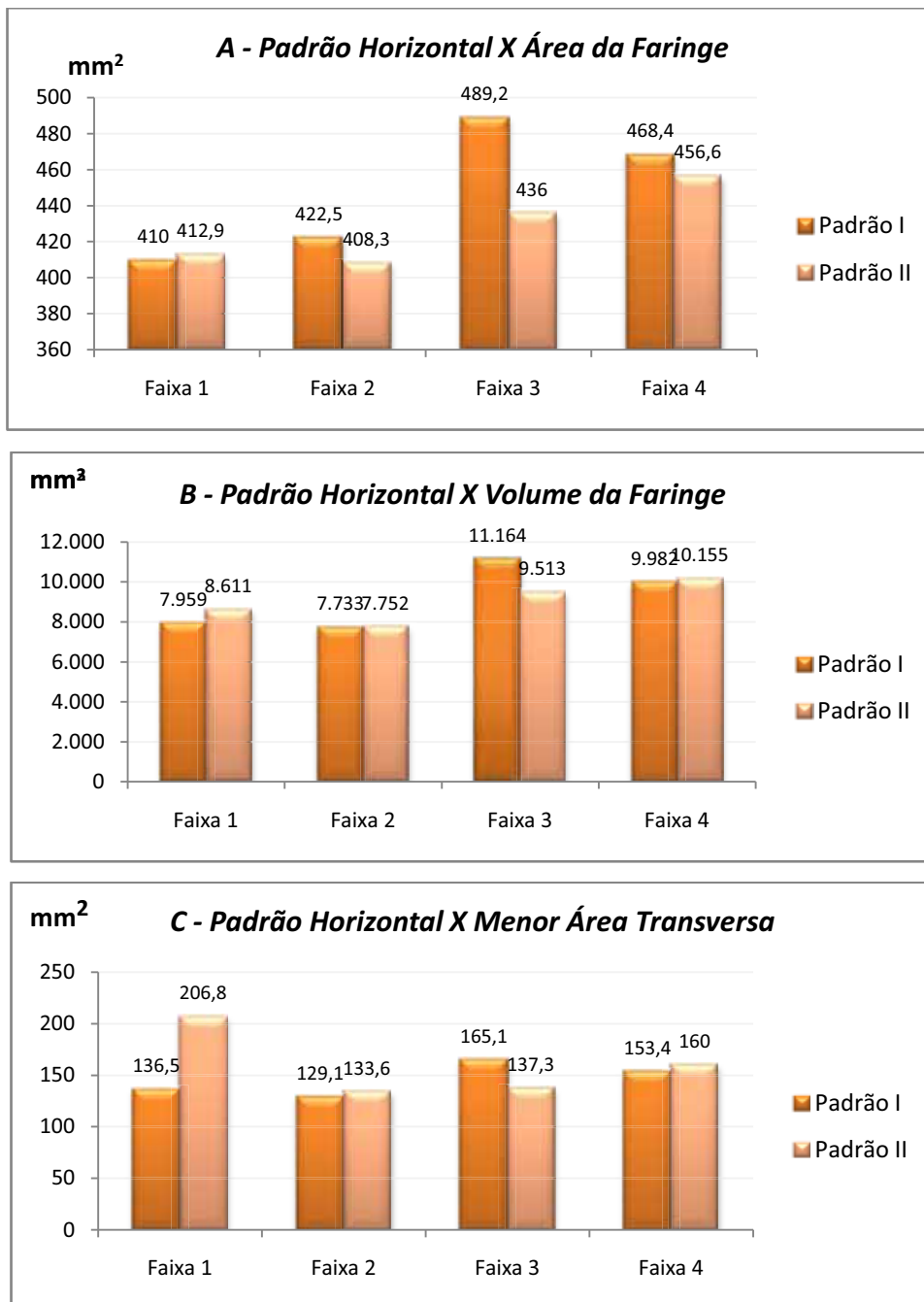


Figura 25 - Gráficos ilustrando a relação entre o padrão esquelético ântero-posterior e as variáveis da dimensão da farínge, nas diferentes faixas etárias: (A) padrão horizontal e área da farínge e (B) padrão horizontal e volume da farínge e (C) padrão horizontal e menor área transversa.

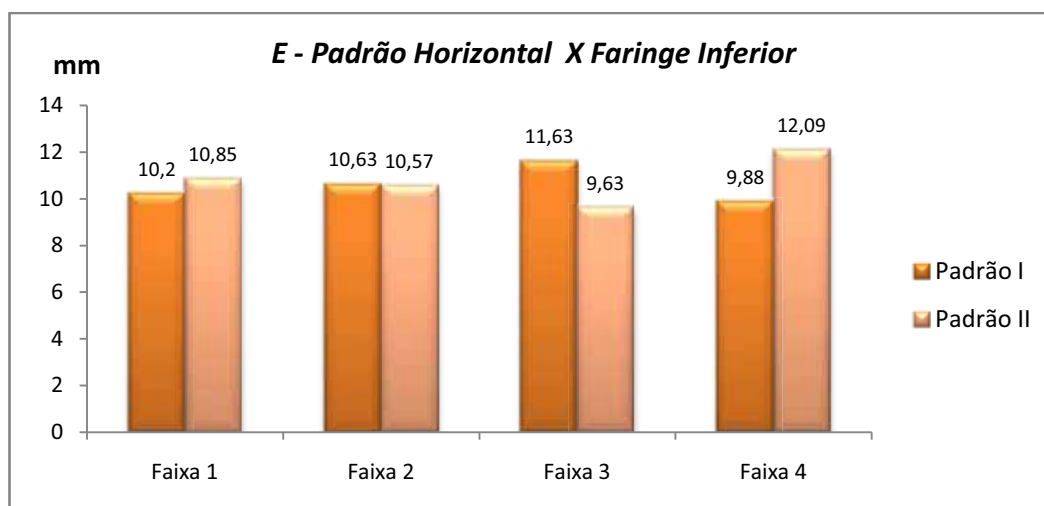
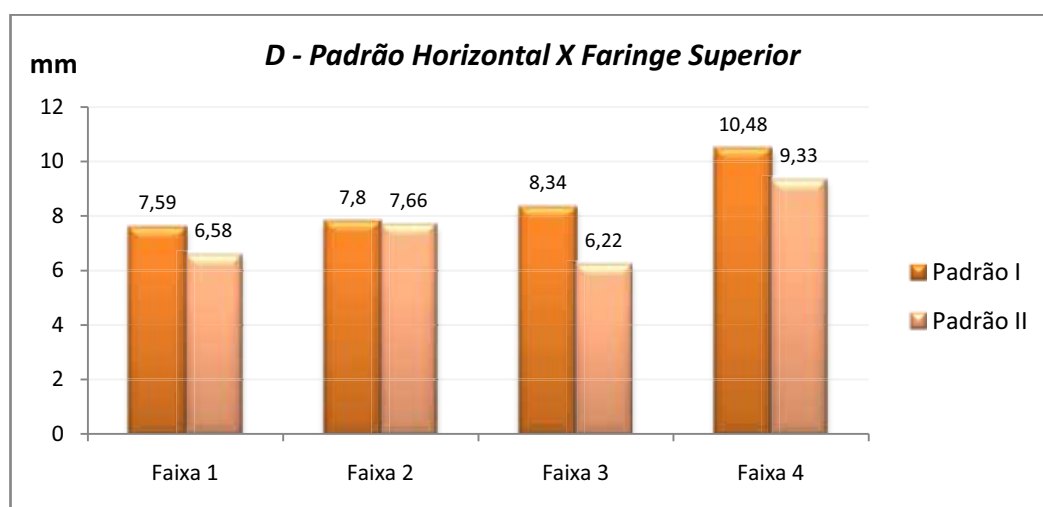


Figura 26 - Gráficos ilustrando a relação entre o padrão esquelético ântero-posterior e as variáveis da dimensão da faringe, nas diferentes faixas etárias (D) padrão horizontal e faringe superior e (E) padrão horizontal e faringe inferior.

Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para avaliar o grau de relação entre os valores de ANB e as variáveis dimensionais da faringe e, para validar estas correlações foi utilizado o Teste de Correlação (Tabela 21).

Tabela 21: Correlação de ANB com as variáveis da faringe

	ANB	
	Corr	p-valor
Área da faringe	-8,9%	0,215
Volume da Faringe	-0,4%	0,950
Menor área transversa	-0,7%	0,921
Faringe Superior	-9,4%	0,192
Faringe inferior	-6,4%	0,374

Não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre os valores de ANB com as demais variáveis, ou seja, são resultados independentes.

5.8 Correlação entre as medidas da dimensão da faringe

Foi utilizado o teste de correlação para analisar a correlação das variáveis entre elas. Na tabela 22 pode ser observado o resultado do teste de correlação.

Tabela 22 - Correlação entre as variáveis dimensionais da faringe.

		Área da faringe	Volume da Faringe	Menor área transversa	Faringe Superior
Volume da Faringe	corr	87,7%			
	p-valor	<0,001			
Menor área transversa	corr	69,0%	78,4%		
	p-valor	<0,001	<0,001		
Faringe Superior	corr	47,9%	46,7%	41,7%	
	p-valor	<0,001	<0,001	<0,001	
Faringe inferior	corr	54,2%	42,7%	44,0%	-2,8%
	p-valor	<0,001	<0,001	<0,001	0,698

Uma correlação menor que 40% infere uma falta ou não existencia de correlação, de 40 a 60% implica correlação fraca, de 60 a 80% implica associação moderada e maior que 80% alto nível de associação.

A correlação entre a área e volume da faringe foi significativa, com valor de 87,7%. A porcentagem de correlação positiva indica que quanto maior a área, maior também será o volume da faringe e vice versa. Pode-se classificar esta correlação como ótima.

Outras duas correlações consideradas boas são entre a menor área transversa com a área sagital e volume da faringe, com resultados respectivamente de 69,0% e 78,4%.

Já a faringe superior apresentou correlação regular com área sagital (47,9%), volume (46,7%) e menor área transversa (41,7%) e a faringe inferior também apresentou correlação regular com a área sagital (54,2%), volume (42,7%) e menor área transversa (44%).

Pode-se notar que somente não existiu correlação entre faringe superior e inferior, pois a correlação foi de - 2,8%.

5.9 Relação da área de maior estreitamento com padrão ântero-posterior, padrão vertical e sexo.

Foi utilizado o teste de Qui-Quadrado para medir o grau de relação entre a área de maior estreitamento da faringe com o sexo e os padrões faciais vertical e ântero-posterior (Tabela 23).

Não foi encontrada relação e/ou associação estatística entre a área de maior estreitamento e o sexo ou com determinado tipo de padrão facial ântero-posterior ou vertical (Figura 27).

Tabela 23 - Relação e/ou associação de estreitamento com sexo e padrão facial

Região		Retroglossal		Retropalatal		Total		p-valor
		N	%	N	%	N	%	
Sexo	Feminino	44	52%	6	43%	50	51%	0,509
	Masculino	40	48%	8	57%	48	49%	
Vertical	Braqui	40	48%	3	21%	43	44%	0,099
	Dólico	29	35%	9	64%	38	39%	
	Meso	14	17%	2	14%	16	16%	
Horizontal	I	53	63%	8	57%	61	62%	0,631
	II	30	36%	6	43%	36	37%	
Total geral		84	86%	14	14%	98	100%	

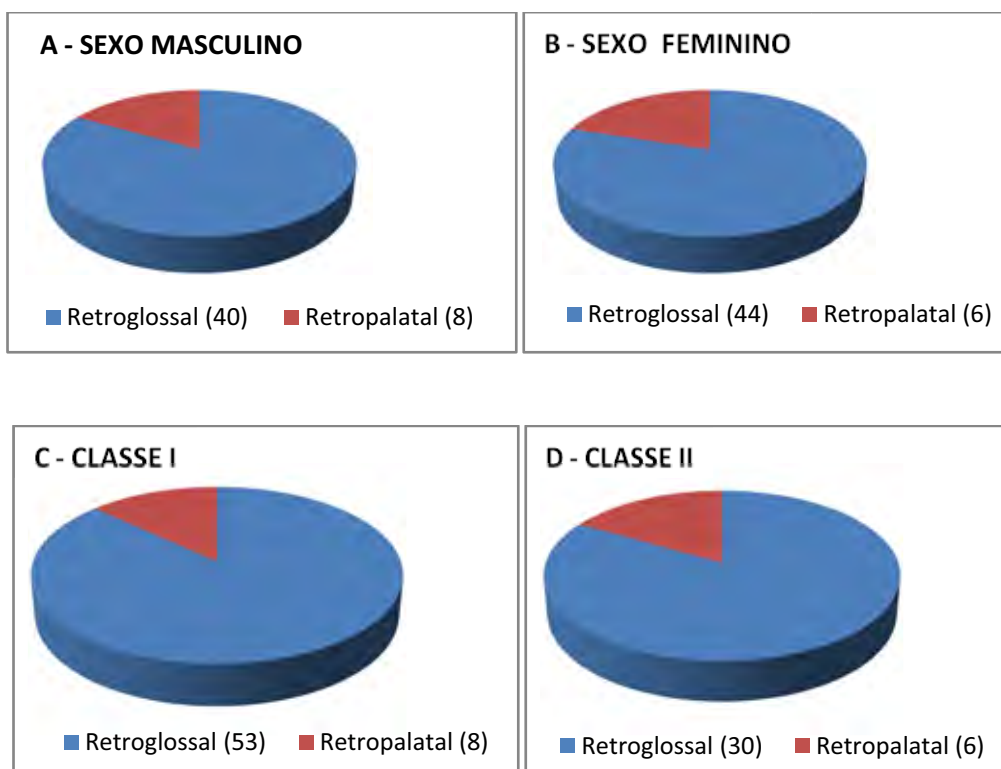


Figura 27- Gráficos ilustrando a localização da área de maior estreitamento retropalatal e retroglossal nos sexos masculino (A) e feminino (B), nos padrões esqueléticos Classe I (C) e II (D) .

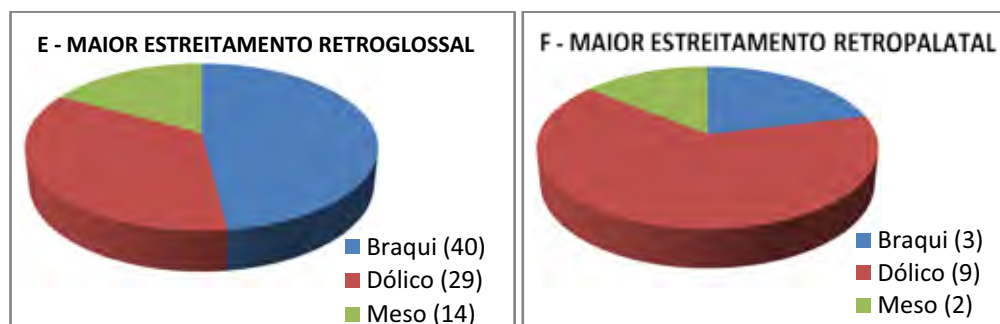


Figura 28- Gráficos ilustrando a localização da área de maior estreitamento retropalatal e retroglossal e nos tipos faciais dolicofacial, mesofacial e braquifacial (E, F).

6 DISCUSSÃO

Ao longo do século passado foram feitas diversas pesquisas (Linder-Aronson; Backstrom, 1960; Mergen; Jacobs, 1970; Solow; Kreiborg, 1977; McNamara, 1981; O’Ryan et al., 1982; Vargenvik et al., 1984; Linder-Aronson et al., 1986; Kerr et al., 1989; Tourne, 1990; Yamada, 1997; Vig, 1998) buscando elucidar o papel do padrão respiratório na morfologia craniofacial. Para tanto, diversas técnicas de diagnóstico foram empregadas, entre elas a radiografia cefalométrica em normal lateral e frontal, fluoroscopia, ressonância magnética, tomografia computadorizada e técnicas invasivas como a naso-faringoscopia e a rinomanometria acústica. Cada método possui vantagens e desvantagens, não existindo consenso quanto ao procedimento considerado padrão ouro para avaliação do diagnóstico de obstrução posterior do espaço aéreo superior (Schwab; Goldberg, 1998).

A radiografia cefalométrica em norma lateral tem sido bastante empregada na avaliação do espaço aéreo superior por fazer parte da documentação básica ortodôntica, tendo como vantagem o baixo custo, baixa dosagem de radiação e fácil acesso. Uma grande limitação dos estudos usando radiografias cefalométricas em norma lateral é que, nesta técnica bidimensional, o espaço aéreo faríngeo é representado somente em profundidade e altura, não possibilitando a visão transversal. A anatomia irregular do espaço aéreo aliada a superposição das estruturas craniofaciais e a dificuldade em identificar o contorno exato do tecido mole na cefalometria convencional tornam menor a confiabilidade deste exame.

Quando foram comparadas as informações obtidas na radiografia cefalométrica em norma lateral e na tomografia

computadorizada helicoidal sobre o espaço aéreo de uma mesma área anatômica, o volume do espaço aéreo obtido pela TC mostrou grande variabilidade em relação à área do espaço aéreo da mesma, obtida na radiografia (Aboudara et al., 2003). A tomografia computadorizada fornece detalhamento de tecido mole e esquelético possibilitando medições em tamanho real (1:1) e permitindo estabelecer áreas de secções transversas do espaço aéreo em qualquer posição ao longo do seu comprimento, comparar distâncias tridimensionais bem como avaliar de maneira acurada o volume deste espaço (Montgomery et al., 1979, Olszewska et al., 2009).

O surgimento de pesquisas (Aboudara et al., 2003; Yucel et al., 2005, Mah et al., 2006; Ogawa et al., 2007; Alves et al., 2008; Shigueta et al., 2008; Aboudara et al., 2009, Haskell et al., 2009) utilizando a TCFC para avaliar o espaço aéreo no início do século, trouxe uma gama de informações visando auxiliar a melhor compreensão das relações estáticas e dinâmicas das estruturas envolvidas do arcabouço craniofacial, possibilitando a visualização do espaço aéreo superior de maneira tridimensional usando um método não invasivo e com menor dosagem de radiação que a empregada na tomografia computadorizada médica convencional. Entre as vantagens está o fato de que informações digitais podem ser manipuladas de forma a permitir ao clínico que use o contraste de maneira seletiva de modo a enfatizar ou reduzir determinadas estruturas anatômicas como o tecido esquelético craniofacial ou o espaço aéreo. Além disso, por ser armazenado em formato DICOM, pode ser exportado para outros programas de análise de imagem oferecendo oportunidades de interação com o arquivo e permitindo a visualização do caso pré-tratamento e também das mudanças potenciais no espaço aéreo advindas pela introdução de uma modalidade de tratamento, facilitando o prognóstico (Lohse et al., 2009).

6.1 Crescimento e as dimensões da farínge

O espaço aéreo faríngeo é determinado pelo relacionamento entre crescimento e tamanho relativo das estruturas de tecido mole e o tecido esquelético por elas envolvido.

A dimensão ântero-posterior da nasofaringe esquelética é determinada precocemente, nos primeiros anos de vida (Handelman e Osborne, 1976; Subtelny, 1980) permanecendo constante após, pois o crescimento sagital da nasofaringe pelo crescimento na sincondrose esfeno-occipital é minimizado pelo crescimento anterior da primeira vértebra cervical. Já a largura, a altura, bem como a área da nasofaringe, sofrem incrementos até a maturidade. O tamanho do espaço nasofaríngeo pode apresentar-se alterado devido à presença da tonsila faríngea, e o bucofaríngeo em função da postura inadequada da língua, causada pelo desequilíbrio neuromuscular promovido pela respiração bucal (Castro; Vasconcelos, 2008)

A tonsila faríngea, tecido linfático componente do Anel de Waldeyer, está localizada na parede superior e posterior da nasofaringe. Nas reações alérgicas, na presença de agentes infecciosos ou na combinação de ambas as situações, ela pode sofrer hipertrofia, sendo então conhecida como adenóide. Devido a sua localização, sua hipertrofia pode levar a uma obstrução parcial ou total da passagem aérea nasofaríngea impedindo ou dificultando a respiração nasal. Ela freqüentemente hipertrofia a uma velocidade que excede o crescimento da nasofaringe durante a infância, de modo que seu crescimento ocorre às expensas do espaço aéreo nasofaríngeo, podendo ocluir quase que totalmente a área da nasofaringe (Subtelny; Baker, 1956; Subtelny, 1980). Dos 3 aos 5 anos de idade, a adenóide cresce mais rápido que a nasofaringe esquelética, de tal forma que ela passa a ocupar quase metade da nasofaringe (Jeans et al., 1981; Vilella et al., 2006). A partir

desta idade, tanto a adenóide como a nasofaringe continuam a crescer, porém a uma velocidade menor. Durante o período pré-adolescente, o espaço aéreo nasofaríngeo aumenta em tamanho devido ao crescimento acelerado da nasofaringe esquelética, que acompanha a curva de crescimento somático, e a involução da adenóide, que alcança seu pico de crescimento antes do crescimento somático da adolescência e apresenta contínua e lenta regressão desde a infância até a adolescência. Isto concorre para a diminuição da prevalência de respiração bucal em crianças mais velhas e adolescentes (Handelman; Osborne, 1976; Subtelny, 1980; Linder Aronson; Leighton, 1983).

A relevância da obstrução nasorespiratória e seu efeito no crescimento craniofacial têm despertado interesse de vários especialistas. Uma ampla gama de profissionais da área da saúde, entre eles o pediatra, alergistas, fonoaudiólogos, cirurgiões e ortodontistas buscam compreender a anatomia e crescimento da faringe, de modo a usar estas informações na elaboração do prognóstico e plano de tratamento de indivíduos. Mudanças no padrão normal de respiração nasal parecem afetar de maneira profunda o desenvolvimento esquelético craniofacial, tanto em humanos como em animais (Vargenvik et al., 1984; Yamada, 1997). Devido à respiração nasal, a língua assumiria uma posição mais baixa na cavidade bucal resultando em alteração do equilíbrio muscular entre bochechas e língua, rotação mandibular horária e a uma postura de cabeça mais estendida resultando em alterações típicas da face adenoideana (Solow; Kreigborg, 1977; Solow et al., 1984; Linder-Aronson, 1986; Kerr, 1989). Foi demonstrado que o tratamento da obstrução nasal em indivíduos em crescimento resulta em um padrão de desenvolvimento dentofacial mais próximo do considerado padrão normal (Linder-Aronson, 1970, 1979; Linder-Aronson et al., 1986; Kerr et al., 1989; Zettergren-Wijk et al., 2006).

Embora a hipertrofia das tonsilas faríngeas seja considerada a causa mais freqüente da alteração do padrão respiratório,

existem outras condições que favorecem a respiração bucal. A hipertrofia da mucosa dos cornetos nasais, desvio de septo, rinites alérgicas freqüentes, hipertrofias amigdalíneas dentre outras, também são citadas na literatura como responsáveis pela obstrução das vias aéreas superiores (Bresolin et al., 1984; Martins, 1989). A hipertrofia de tonsilas faríngeas e palatinas também foi considerada a causa mais comum de AOS em crianças. O grau de severidade da AOS está associado ao tamanho das adenóides, embora tal correlação não tenha sido encontrada para o tamanho das amígdalas (Zettergren-Wijk, 2006).

Mais importante que o tamanho da adenóide em si, é a relação entre seu tamanho e a nasofaringe circundante, que determina o espaço aéreo livre faríngeo e conseqüentemente, o grau de obstrução nasal e o padrão respiratório (Ricketts, 1968). Quanto menor o espaço aéreo, menor o tamanho da adenóide necessária para causar obstrução. Embasado neste conceito, pesquisas encontradas na literatura sugerem que crianças portadoras de face longa e estreita (dólicofaciais), onde a estrutura aérea da faringe acompanha a estrutura craniofacial, estariam mais predispostas à obstrução, culminando em maior prevalência de respiração bucal (Silva Filho, 1989).

Por ser um estudo transversal, foram feitas correlações entre parâmetros dimensionais da faringe e a idade. Esta análise refletiu o crescimento médio do espaço aéreo, não sendo um preditivo de crescimento para um determinado indivíduo.

O grupo etário compreendido neste estudo envolveu crianças na faixa entre 5 e 13 anos, fase onde estão ocorrendo mudanças no tecido esquelético advindas do crescimento e também no tecido mole. A amostra inicial, composta de 96 tomografias computadorizadas de feixe cônico foi dividida em quatro grupos de faixas etárias diferentes. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as idades, somente para a medida linear da região da faringe superior estabelecida por McNamara, a área sagital e o volume da faringe.

A faringe superior permaneceu relativamente constante até os 11 anos tendo então aumento significativo após esta idade. Isto pode ser explicado pelo assincronismo entre o crescimento da estrutura óssea da nasofaringe e o ciclo de crescimento da adenóide, localizada nesta região (Handelman; Osborne, 1976). McNamara (1984) estabeleceu que a dimensão da faringe superior menor ou igual a 5 mm seria indicativo de um possível comprometimento do espaço aéreo. Encontrou uma média de 17,4 mm em indivíduos adultos do sexo feminino e masculino. Silva Filho et al. (1989) em trabalho semelhante, avaliou a nasofaringe em uma amostra de 101 crianças respiradoras nasais com média de idade de 7 anos, portadoras de oclusão normal, encontrando um o espaço aéreo livre médio de 6,8 mm. Esse espaço variou de 2,1 mm até 12,6 mm concluindo que, em crianças respiradoras nasais e portadoras de oclusão normal, o espaço aéreo não influencia a morfologia facial. Em nossa pesquisa a média foi 7,19 mm para a mesma faixa etária. Bittencourt et al. (2002) encontraram um espaço livre de 8,4 mm, na faixa etária de 10 a 12 anos. Na presente trabalho foi encontrado um valor de 7,77 mm dos 10 aos 11 anos. A partir daí ocorreu aumento, apresentando média de 9,91 mm.

Segundo Aboudara et al. (2009), o volume e a área sagital da faringe estão altamente correlacionadas, de tal forma que se a área sagital aumenta, o volume também aumenta, embora exista grande variabilidade nos volumes de espaço aéreos de indivíduos com áreas sagitais semelhantes. A área sagital e o volume da faringe não variaram significativamente entre as idade de 5 e 7 anos. Dos 7 aos 9 anos ocorreu um incremento significativo. Nossos resultados coadunam com os encontrados na literatura (Abramson et al., 2009; Handelman; Osborne, 1976) que também encontraram incrementos na mesma faixa etária. Após esta faixa etária podemos verificar que ambas as medidas diminuíram, embora não de forma estatisticamente significante. Linder-Aronson e Leighton (1983) e Vilella et al. (2006) encontraram nesta faixa etária um

discreto aumento no tamanho da adenóide que pode justificar a diminuição na área sagital e volume do espaço aéreo faríngeo. Esse aumento foi atribuído mais a reação da adenóide a processos infecciosos ou alergias que ao crescimento da mesma, que nesta faixa etária já se apresenta em processo de involução.

A faringe inferior não alterou significativamente com a idade concordando com McNamara (1984) que encontrou uma dimensão variando entre 10 e 12 mm em indivíduos adultos. No presente trabalho a média foi de 10,58 mm para mulheres e 10,91 mm para homens.

Também não foi encontrada alteração significativa da menor área transversa, estando em concordância com os resultados de Tso et al. (2009), que encontraram uma variação entre 90 e 360 mm². A área de maior estreitamento do espaço aéreo faríngeo pode ocorrer em qualquer ponto da trajetória faríngea, constituindo o fator limitante que parece determinar a capacidade respiratória (Warren et al., 1987,1988). Avrahami e Englander (1995) encontraram correlação entre a AOS e maior estreitamento da faringe, sendo que indivíduos adultos portadores de AOS severa possuíam menor área transversa, inferior a 50 mm²; indivíduos portadores de AOS moderada tiveram valores entre 60 e 100 mm² e indivíduos sem AOS ou que haviam feito uvulopalatofaringoplastia tiveram dimensões acima de 110 mm². Na amostra do presente trabalho foi encontrada uma menor secção transversa média de 142 mm² para o sexo feminino e 148,7 mm² para o sexo masculino (Min= 41,4 mm², Max= 326 mm²). Apesar do grupo etário usado no presente trabalho ser mais jovem, sendo esperado por isso valores menores, nossos valores foram compatíveis com os valores encontrados por eles para indivíduos do grupo controle.

6.2 Dimorfismo sexual

Não foi encontrado dimorfismo sexual para as variáveis dimensionais da faringe na faixa etária estudada, estando de acordo com outros trabalhos encontrados na literatura (Jeans et al., 1981; Linder-Aronson; Leighton, 1983; Solow et al., 1984; Ceylan; Oktay, 1995; Trenouth; Timms, 1999; Bittencourt et al., 2002; Allhajja; Al-Khateeb, 2005; Castro; Vasconcelos, 2008; Abramson et al., 2009; Grauer et al., 2009). O dimorfismo sexual parece se manifestar com o início do surto de crescimento. Jeans et al. (1981) afirmam que a diferença no início do surto de crescimento, começando aos 9 anos nas meninas e aos 10 nos meninos levaria a uma diferença significativa na área da nasofaringe entre homens e mulheres após os 13 anos de idade.

Em estudos realizados em indivíduos adultos, Shigueta et al. (2008) avaliaram as diferenças dimensionais na faringe entre homens e mulheres adultos e encontraram diferenças estatisticamente significante entre os sexos. Os homens apresentaram aumento na altura total e no volume da orofaringe, sendo que o tecido mole da nasofaringe diminuiu significativamente com a idade enquanto o tecido mole da orofaringe aumentou com a idade. A idade foi um preditivo importante da altura do espaço aéreo. Já em mulheres nenhuma relação significativa foi encontrada. Salientam ainda que este aumento da altura da faringe em homens pode aumentar o potencial de colabamento da faringe, sendo um dos fatores de risco da AOS. Este aumento da altura da faringe maior em homens também foi encontrado por Vilella et al. (2006) e Abramson et al. (2009).

Outros trabalhos citados na literatura (Handelman; Osborne, 1976; Sosa et al., 1982) mostraram diferenças entre o espaço aéreo de homens e mulheres, sendo maior em homens, embora a metodologia dos trabalhos tenha diferido significativamente da aplicada aqui, tendo sido avaliada somente a porção mais superior da faringe.

Martin et al. (2006), usando metodologia semelhante para avaliar dimensões faríngeas em indivíduos com oclusões ideais

encontraram a área de tecido adenoideano bem como a profundidade sagital do espaço aéreo superior maiores em homens quando comparados com mulheres. Alves et al. (2008) encontraram nos indivíduos Classe II profundidade média retroglossal e altura da cavidade nasal posterior maiores em homens e nos indivíduos Classe III maior volume retropalatal e maior volume e área retroglossal em homens.

6.3 Relação da dimensão da faringe com o padrão esquelético ântero-posterior

O padrão esquelético ântero-posterior foi avaliado usando o ângulo ANB. O ângulo ANB é considerado a medida cefalométrica mais freqüentemente usada em avaliações esqueléticas ântero-posteriores. Sua validade foi avaliada por muitos pesquisadores. (Oktay, 1991; Ishikawa et al., 2000) sendo considerado uma das medidas mais precisas e confiáveis na avaliação esquelética ântero-posterior.

No presente trabalho, quando foram comparados os indivíduos Classe I e Classe II, somente as dimensões lineares da faringe superior e faringe inferior mostraram diferenças estatisticamente significativas e, somente na faixa etária 3. Os indivíduos Classe I apresentaram, em média, maior dimensão ântero-posterior da faringe superior que os indivíduos portadores de Classe II, respectivamente 8,34 mm e 6,22 mm.

Usando uma amostra com média de idade de 11,64 anos, Freitas et al. (2006) encontraram redução na faringe superior em indivíduos Classe II somente quando associado a um padrão de crescimento vertical. Já para os indivíduos Classe II com padrão de crescimento horizontal, este estreitamento não foi encontrado. Como nesta pesquisa o grupo com relação ântero-posterior Classe II não foi

subdividido por padrão vertical, é possível que a maior porcentagem de indivíduos com crescimento vertical neste grupo (55,5%) tenha favorecido os resultados. Mergen e Jacobs (1970) também encontraram redução nesta dimensão nos indivíduos Classe II. Já Allhaija e Al-Khateeb (2005) não encontraram alterações nas dimensões ântero-posterior da nasofaringe com mudanças no ângulo ANB. Afirmam que a dimensão ântero-posterior da nasofaringe é geralmente mantida por adaptações da posição da língua e do osso hióide.

A faringe inferior também apresentou diferenças entre os dois tipos esqueléticos somente na faixa etária 3. Os indivíduos Classe I apresentaram, em média, maior dimensão ântero-posterior da faringe inferior que os indivíduos portadores de Classe II, respectivamente 11,63 mm e 9,63 mm ($p=0,04$). Allhaija e Al-Khateeb (2005) e Kirjavainen e Kirjavainen (2007) também encontraram redução das distâncias lineares da orofaringe e hipofaringe nos indivíduos portadores de má oclusão Classe II.

Quando a área sagital foi avaliada, nossos resultados concordaram com os encontrados por Sosa et al. (1985), que não encontraram diferenças significativas na área sagital do espaço aéreo faríngeo quando compararam dois tipos esqueléticos. Embora a amostra utilizada por eles tenha sido da mesma idade, devemos salientar que eles avaliaram a área somente da porção superior da faringe, a nasofaringe, enquanto neste foram avaliadas a área da nasofaringe e orofaringe, sendo o limite inferior dado pelo topo da epiglote. Já Mergen e Jacobs (1970) encontraram diferenças no tamanho da área sagital quando compararam os dois grupos, tendo sido menor nos indivíduos portadores de relação Classe II.

Devemos lembrar que a redução nas distâncias lineares da faringe superior ou da faringe inferior não infere que indivíduos portadores de relação esquelética ântero-posterior Classe II tenham menor capacidade respiratória. Ambas as medidas não avaliam a faringe

transversalmente, dando uma informação bidimensional. Quando aliamos a avaliação tridimensional obtida por meio da TCFC ou de ressonância magnética, conseguimos estabelecer a menor área transversa e o volume, adicionando o componente transversal. Ambas as dimensões não mostraram alterações quando comparados os padrões esqueléticos ântero-posteriores e confirmam os achados de Alves et al. (2008), que compararam estas dimensões entre indivíduos portadores de má oclusão Classe II e Classe III.

Com a análise tridimensional podemos ver que, embora tenha sido encontrada uma redução das dimensões ântero-posteriores na região da nasofaringe e orofaringe na imagem bidimensional, esta redução não pode ser verificada quando foi acrescentado o componente transversal. Não significa, portanto que ocorreu diminuição na capacidade respiratória no indivíduo com relação ântero-posterior de Classe II. O padrão ântero-posterior parece não influenciou a capacidade respiratória na amostra estudada.

Em indivíduos adultos o padrão ântero-posterior parece afetar as dimensões faríngeas determinando diferenças volumétricas. Grauer et al. (2009) encontraram um volume menor do compartimento inferior da faringe em indivíduos com relação ântero-posterior Classe II.

Foi utilizado o teste de correlação para avaliar se o aumento ou diminuição do valor de ANB teria relação com alguma variação positiva ou negativa nas dimensões da faringe. Não foi encontrada qualquer correlação significativa entre o ANB e as dimensões da faringe, diferindo dos resultados de Bittencourt et al. (2002), que utilizando radiografias cefalométricas em norma lateral, encontraram redução nas dimensões do espaço aéreo orofaríngeo com o aumento do ANB.

6.4 Relação da dimensão da faringe com o padrão facial vertical

O crescimento craniofacial é determinado pela hereditariedade e influenciado pelo meio ambiente. O tipo facial é sempre considerado na elaboração de um plano de tratamento e no prognóstico do mesmo. Cada tipo facial apresenta características inerentes. Espera-se que faces mais longas e estreitas ofereçam maior resistência à passagem do fluxo aéreo. Para manter a respiração bucal, é necessário que se mantenha a passagem aérea e, para que isto seja possível, a mandíbula e língua são deslocadas para uma posição posterior e inferior e ocorre inclinação da cabeça para trás. Estas mudanças posturais parecem afetar a relação dentária bem como a direção de crescimento mandibular, provocando rotação horária, expressando aumento da altura facial e do ângulo goníaco. Por isso, o padrão de crescimento dolicofacial tem sido freqüentemente associado ao indivíduo respirador bucal, supostamente por este apresentar o espaço aéreo mais estreito. Eles seriam mais propensos a desenvolver respiração bucal por apresentarem estruturas nasais e nasofaríngeas mais estreitas que os demais tipos faciais (Freitas et al., 2006).

Em trabalho anterior utilizando radiografia cefalométrica em norma lateral, Joseph et al. (1998) encontraram relação entre o tamanho do espaço nasofaríngeo e o ângulo do plano mandibular, que apresentou valores maiores com a diminuição do espaço nasofaríngeo. Atribuíram a isto o padrão esquelético comum aos indivíduos hiperdivergentes que é a retrusão da maxila e mandíbula, excesso vertical de maxila, palato mole obtuso e um hioide posicionado inferiormente. Mergen e Jacobs (1970) e Bittencourt et al. (2002) encontraram fraca correlação linear negativa, embora não significativa estatisticamente, entre padrão facial vertical e dimensão do espaço aéreo livre, ocorrendo diminuição desta grandeza em indivíduos com maior crescimento vertical.

No presente trabalho, quando foram comparadas as dimensões da faringe entre diferentes tipos faciais verticais, só foi considerada estatisticamente significativa a dimensão da faringe superior,

na faixa etária entre 5 e 7 anos, sendo que esta diferença foi significativa ($p=0,017$) quando comparados os indivíduos mesofaciais (9,35 mm) e dólicofaciais (5,24mm). Em todas as demais variáveis e nas demais faixas etárias não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes estando de acordo com Fields et al. (1991), Trenouth e Timms (1999), Castro e Vasconcelos (2008), Grauer et al. (2009) e descartando a influência do tipo facial no tamanho do espaço aéreo faríngeo. Esta diferença neste grupo etário pode ser atribuída ao maior tamanho relativo da adenóide nesta faixa etária, onde ela ocupa grande parte da nasofaringe.

Convém salientar que a dimensão faringe superior é linear, e sua menor dimensão nesta faixa etária nos indivíduos dólicofaciais não foi acompanhada de diminuição estatisticamente significativa nas medidas do volume e menor área transversa, que expressam o caráter tridimensional ou nas demais medidas, não inferindo diminuição na capacidade respiratória.

Parece que as diferenças no padrão respiratório entre indivíduos com diferentes tipos faciais não apresentam dependência direta com as condições dimensionais das estruturas anatômicas.

Sies et al. (2007) não encontraram correlação entre respiração bucal, tipo facial e maloclusão, embora o padrão dolicofacial e a relação ântero-posterior Classe II tenha sido mais frequente em uma amostra de 40 adolescentes respiradores orais.

Haskell et al. (2009) encontraram correlação entre o ângulo do eixo facial e o formato do espaço aéreo a nível da vértebra C2. Quanto maior o ângulo, tendendo a um crescimento vertical, menos elíptica seria a forma da área transversa nesta região (a largura seria menor que a distancia ântero-posterior). A medida que a mandíbula era protruída, normalizando o ângulo do eixo facial, se observava maior arredondamento do forma do espaço aéreo. As mudanças da forma do espaço aéreo faríngeo nos diferentes tipos faciais não foram avaliadas no

presente trabalho.

6.5 Correlações entre as variáveis da dimensão da faringe

O teste de correlação de Pearson mostrou várias correlações entre as variáveis dimensionais da faringe, mas as variáveis estavam na mesma área. Portanto estas correlações eram esperadas e sua relevância deve ser considerada com cautela.

A Faringe superior apresentou correlação regular com área sagital (47,9%), volume (46,7%) e menor área transversa (41,7%) .

A Faringe inferior apresentou correlação regular com a área sagital (54,2%), volume (42,7%) e menor área transversa (44%) diferindo do trabalho de Martin et al. (2006) que não encontrou correlação da faringe inferior com outras variáveis dimensionais do espaço aéreo usadas em seu estudo. Isto pode ser justificado que as outras medidas por eles empregadas (área sagital do espaço aéreo, área da adenoide, faringe superior, profundidade do espaço aéreo superior e inferior) estavam situadas na nasofaringe, enquanto a faringe inferior era a única variável localizada mais inferiormente, na orofaringe.

Nossos estudos não encontraram correlação entre a Faringe superior e a Faringe inferior contradizendo os resultados de Linder-Aronson e Backstrom (1960) e Linder-Aronson e Leighton (1983) que sugerem que o espaço orofaríngeo tende a ser maior que o normal quando o espaço aéreo nasofaríngeo é menor, embora eles não tenham avaliado esta correlação diretamente.

6.6 Localização da área de maior estreitamento

Com a intenção de avaliar qual a região limitante de fluxo aéreo e atribuir uma causa a esta limitação, foi encontrado que em 96 % da amostra utilizada neste trabalho, a região de maior estreitamento ocorreu na porção retroglossal e somente em 14% dos casos a região de maior estreitamento foi retropalatal, estando de acordo com os resultados de Tso et al. (2009). Nossos achados também estão de acordo com os resultados de Ogawa et al. (2007) embora eles tenham utilizado uma amostra composta de indivíduos portadores de AOS.

Não foi possível encontrar correlação entre a localização da área de maior estreitamento e o padrão facial vertical, padrão esquelético ântero-posterior ou sexo. Devemos lembrar que a amostra não foi classificada quanto ao padrão respiratório. É possível que em uma amostra de respiradores bucais a localização predominante da área de maior estreitamento do espaço aéreo estivesse localizada mais superiormente, na região retropalatina. A hiperplasia da tonsila faríngea é a principal causa de obstrução nesta faixa etária.

6.7 Implicações clínicas e limitações deste estudo

Além da anatomia do tecido mole e esquelético, o espaço aéreo depende de algumas variáveis dinâmicas como volume pulmonar, pressão intraluminal e extraluminal, tonicidade muscular e posição de cabeça (Abramson, 2009). As tomografias empregadas neste estudo foram obtidas com o indivíduo sentado estando o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal.

O espaço aéreo faríngeo parece sofrer influência de mudanças na posição da cabeça. Tanto o palato mole como a língua são estruturas compostas por tecido mole, sem suporte rígido, sendo grandemente afetados pelas forças gravitacionais. Portanto, em

tomografias e outros exames obtidos na posição supina, estas estruturas deslocam-se posteriormente em direção a parede posterior da faringe, ocasionando alterações nas medidas dimensionais do espaço aéreo superior, conforme demonstrado por Lowe et al. (1996), Huang et al. (1998), Abramson (2009), Ono et al. (2010). Desta forma, nossos resultados não podem ser extrapolados ou mesmo comparados diretamente com aqueles obtidos em indivíduos portadores de AOS, onde os exames são obtidos com o indivíduo em posição supina.

Sabe-se que o tamanho e a morfologia do espaço aéreo variam durante a inspiração e a expiração (Schwab; Goldberg, 1998). Neste estudo não foi pedido ao indivíduo que controlasse os movimentos respiratórios de inspiração e expiração. O tempo de aquisição dos exames girou em torno de 20 a 30 segundos, tempo muito longo para o indivíduo pudesse controlar os movimentos respiratórios. Não foi o propósito neste trabalho comparar e avaliar a influência da dinâmica e fisiologia respiratória na anatomia do espaço aéreo.

Além disso, a resistência ao fluxo aéreo não está somente relacionada com o tamanho do espaço aéreo, mas também com a sua forma. O espaço aéreo pode ser grande, mas o trajeto tortuoso de tal modo que a resistência efetiva ao fluxo aéreo seja grande a ponto de afetar a função. Neste estudo não foi avaliada a forma do espaço aéreo ao longo do seu trajeto. Estudos realizados por Haskell (2009) e Iwasaki (2009) estabeleceram correlação entre o formato do espaço aéreo e padrão facial. Abransom et al. (2009) também avaliaram alterações na forma da faringe afirmando que o espaço aéreo se torna mais largo no sentido transversal e com isso mais elíptico com a idade.

Devido ao caráter retrospectivo do estudo, não foi possível uma avaliação direta do padrão nasorespiratório de cada indivíduo. No entanto, foram excluídos indivíduos que houvessem feito cirurgia de remoção de tonsilas palatinas ou faríngeas.

7 CONCLUSÃO

A análise dos resultados nos permite concluir que:

- a) não houve dimorfismo sexual nas dimensões do espaço aéreo faríngeo (volume, área de superfície sagital, área da secção de maior estreitamento da faringe, faringe superior e faringe inferior) em indivíduos entre 5 e 12 anos;
- b) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas dimensões do espaço faríngeo entre braquifaciais, mesofaciais e dolicofaciais, exceto para a faringe superior no grupo entre 5 e 7 anos;
- c) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas dimensões do espaço faríngeo entre indivíduos Classe I e II, exceto para a faringe superior e inferior no grupo etário entre 9,1 e 11 anos;
- d) a faringe superior e a faringe inferior apresentaram correlação moderada com área sagital, volume, e menor área transversa. A faringe superior e inferior não apresentaram correlação entre si;
- e) em 86 % da amostra a região de maior estreitamento ocorreu na região retroglossal.

8 REFERÊNCIAS

Aboudara CA, Hatcher D, Nielsen IL, Miller A. A three-dimensional evaluation of the upper airway in adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6 Suppl 1:173-5.

Aboudara C, Nielsen JC, Huang KM, 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 Mai;135(4):468-79.

Abramson Z, Susarla S, Troulis M, Kaban L. Age related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg.* 2009 Mar;20(5):657-63.

Allhaija ESA, Al-Khateeb SN. Uvulo-Glosso Pharyngeal Dimensions in different Anteroposterior Skeletal Patterns. *Angle Orthodontist* 2005;75(6):1012-18.

Alves PVM, Zhao L, O'Gara M, Patel PK, Bolognese AM. Three-dimensional cephalometric study of upper airway space in skeletal class II and III healthy patients. *J Craniofac Surg.* 2008 Nov;19:1497-506.

Avrahami E, Englender M. Relation between CT axial cross-sectional area of the oropharynx and obstructive sleep apnea syndrome in adults. *Am J Neuroradiol.* 1995 Jan;16(1):135-40.

Bittencourt MA, Araujo TM, Bolognese, AM. Dimensão do espaço nasofaríngeo em indivíduos portadores de má oclusão de Classe II. *Ortodontia.* 2002;jul/ago/set:16-30.

* 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 ago; citado em 25 ago.] Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Castro AMA, Vasconcelos MHF. Avaliação da influência do tipo facial nos tamanhos dos espaços aéreos nasofaríngeo e bucofaríngeo. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2008;13(6):43-50.

Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991; 99(2);147-54.

Freitas MR, Alcazar NM, Janson G, Freitas KM, Henriques JF. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Dec;130(6):742-5.

Garib DG, Raymundo Jr R, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2007; 12(2):139-56.

Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL, Profitt WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Dec;136(6):805-14.

Gribel MG, Gribel BF.O Protocolo Compass: avaliação craniofacial tridimensional da odontologia através de tomografias. In: Santos E, Nova Visão em ortodontia e ortopedia Funcional dos Maxilares. São Paulo: Cotrim-Ferreira; 1988, p.441-8.

Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. Angle Orthod. 1976 Jul;46(3):243-59.

Haskell JA, McCrillis J, Haskell BS, Scheetz JP, Scarfe WC, Farman AG. Effects of Mandibular Advancement Device (MAD) on Airway Dimensions Assessed With Cone-Beam Computed Tomography. Seminars in Orthodontics, 2009;15(2);132-58.

Huang J, Shen H, Takahashi MR, Fukunaga T, Toga H, Takahashi K, Ohya N. Pharyngeal cross-sectional area and pharyngeal compliance in normal males and females. *Respiration*. 1998;65:458-68.

Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S. Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: Postpubertal prediction accuracy and interchangeability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(6):714-20.

Iwasaki T, Hayasaki H, Takemoto Y, Kanomi R, Yamasaki Y. Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3):318-9

Jeans WD, Fernando DC, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol*. 1981 Feb;54(638):117-21.

Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofacial Surg*. 1998;56(2):135-9.

Kerr WJ, McWilliam, Linder-Aronson S. Mandibular form and position related do changed mode of breathing - a five-year longitudinal study. *Angle Orthodontist*.1989;59(2):91-6

Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper Airway Dimensions in Class II Malocclusion. *Angle Orthod*. 2007;77(6):1046-53.

Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1970;265:1-132.

Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod*. 1979 Apr;6(2):59-71.

Linder-Aronson S, Leighton BC. A longitudinal study of the development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthod*. 1983 Feb;5(1):47-58.

Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundstrom A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am J Orthod*. 1986 Apr;89(4):273-84.

Linder-Aronson S, Backstrom BA. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. *Odont Rev*. 1960;11(2):343-76.

Lohse AK, Scarfe WC, Shaib F, Farman AG. Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: clinical applications of cone beam CT. *Australian Dental Practice*. 2009 Set/Oct:122-132.

Lowe AA, Ono T, Ferguson K, Pae EK, Ryan F, Fleetham JA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996 ; 110(6):653-64.

Martin MV. Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*. 2006;130(4):436.e1-.e9.

McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1981 Oct;51(4):269-300.

McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics*. 1984;86(6):449-69.

Mergen DC, Jacobs RM. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod*. 1970 Oct;40(4):342-6.

Montgomery WM, Vig PS, Staab EV, Matteson SR. Computed tomography: a three-dimensional study of the nasal airway. *Am J Orthod*. 1979 Oct;76(4):363-75.

Ogawa T, Enciso R, Shintaku WH, Clark GT. Evaluation of cross section airway configuration of obstructive Sleep Apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Phatol Oral Radiol Endod* 2007;103(1):102-8.

Oktay H. A comparision of ANB, Wits, AF-BF, and APDI measurements. *Am.J.Orthod Dentofac Orthop*1991;99(2):122-28.

Olszewska E, Sieskiewics A, Rozycki J, Rogalewski M, Tarasow E, Rogowski M, Kulikowska J. A comparision of cephalometric analysis using radiographs and craniofacial computed tomography im patients with obstructive sleep apnea syndrome: preliminary report. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266:535-42.

Ono T, Otsuka R, Kuroda T, Honda E, Sasaki T. Effects of head and body position on two and three dimensional configurations of the upper airway. *J Dent Res.* 2000; 79(11):1879-84.

O'Ryan FS, Gallagher DM, LaBanc JP, Epker BN. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: a review. *Am J Orthod.* 1982 Nov;82(5):403-10.

Ozbek MM, Miyamoto K, Lowe AA, Fleetham JA. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod.* 1998 Apr;20(2):133-43.

Pereira Filho VA, Jeremias F, Tedeschi L, Souza RF. Avaliação cefalométrica do espaço aéreo posterior em pacientes com oclusão Classe II submetidos à cirurgia ortognática. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007 set/out;12(5):119-15.

Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod.* 1968 Jul;54(7):495-507.

Saitoh K. Long term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125(5):556-561.

Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am.* 1998 Dec;31(6):931-68.

Shigeta Y, Ogawa T, Venturin J, Nguyen M, Clark GT, Enciso R. Gender and age-based differences in computerized tomographic measurements of the oropharynx. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(4):563-70.

Sies ML, Farias SR, Vieira MM. Respiração oral: relação entre o tipo facial e a oclusão dentária em adolescentes. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007; 12(3):191-8.

Silva Filho OG, Souza EG, Scaf G, Capellozza Filho L. Dimensões da nasofaringe em crianças de 7 anos de idade, portadoras de oclusão normal: avaliação pela cefalometria. *Ortodontia.* 1989;22(2):20-30.

Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res.* 1977 Sep;85(6):505-7.

Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod.* 1984 Sep;86(3):214-23.

Sosa FA, Graber TM, Muller TP. Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1982 Apr;81(4):299-309.

Subtelny JD, Baker HK. The significance of adenoid tissue in velopharyngeal function. *Plast reconstr surg* , 1956 Mar;17(3):235-50.

Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.* 1980 Jul;50(3):147-64.

Tanaka JLO, Ono E, Medici E, Moraes LC, Castilho JCM, Moraes MEL. Influence of the facial pattern on ANB, AF-BF, and Wits Appraisal. *World J Orthod.* 2006;7(4):369-375.

Tourne LP. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod*. 1990 Fall;60(3):167-76.

Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod*. 1999;69(5):419-23

Tso HH, Lee JS, Huang JC, Maki H, Hatcher D, Miller AJ. Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Nov;108(5):768-76.

Vargervik K, Miller AJ, Chierici G, Harvold E, Tomer BS. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered modes of respiration. *Am J Orthod*. 1984 Feb;85(2):115-24.

Vig KW. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jun;113(6):603-11.

Vilella BS, Vilella OV, Koch HA. Growth of the nasopharynx and adenoidal development in Brazilian subjects. *Braz Oral Res*. 2006;20(1):70-5.

Warren DW, Hairfield WM, Seaton D, Morr KE, Smith LR. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Apr;93(4):289-93.

Warren DW, Hairfield WM, Seaton DL, Hinton VA. The relationship between nasal airway cross-sectional area and nasal resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987 Nov;92(5):390-5.

Yamada T, Tanne K, Miyamoto K, Yamauchi K. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Jan;111(1):38-43.

Yucel A, Unlu M, Haktanir A, Acar M, Fidan F. Evaluation of the upper airway cross-sectional area changes in different degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome: cephalometric and dynamic CT study. *Am J Neuroradiol*. 2005 Nov-Dec;26(10):2624-9.

Zettergren-Wijk L, Forsberg CM, Linder-Aronson S. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnea-a 5-year follow-up study. *Eur J Orthod.* 2006 Aug;28(4):319-26.

ANEXO A – Certificado do comitê de ética em pesquisa

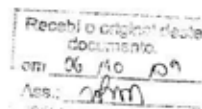

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
 Av. Eng. Francisco José Longo, 777 – 14. São Dimas
 CEP 12201-970 – F. (12) 3947-9028
 Fax (12) 3947-9010 / janete@fojc.unesp.br

CERTIFICADO
Comitê de Ética em Pesquisa
Com Seres Humanos

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº **061/2009-PH/CEP**, sobre “**Dimensões do espaço aéreo nasofaríngeo de indivíduos dolicofaciais e mesofaciais: Avaliação por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico**”, sob a responsabilidade de **SABRINA DOS REIS ZINSKY**, tendo com orientador o Prof.Dr. Werbi José da Silva Ursi, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, com seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 15 de setembro de 2009.


Profa. Adjunta JANETE DIAS ALMEIDA
Coordenadora



ANEXO B – Certificado do comitê de ética em pesquisa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Av. Eng. Francisco José Longo, 777 - São Elzeu - CEP 12201-979 - F. (12) 3947-9000 - FAX (12) 3947-9028 -



Comitê de Ética em Pesquisa
Envolvendo Seres Humanos

São José dos Campos, 19 de março de 2010

Ofício nº 016/09 -CEP

Prezado(a) Sr.(a)	SABRINA DOS REIS ZINSLY
Projeto	Dimensões do espaço aéreo nasofaríngeo de indivíduos dolicofaciais e mesofaciais: Avaliação por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico
PARECER	
Por solicitação da Pesquisadora Responsável, foi alterado o título do Projeto acima mencionado "Avaliação tomográfica do espaço aéreo faríngeo em crianças com diferentes morfologias faciais". Convalidando dessa forma o Protocolo nº 061/2009-PH/CEP de 15/09/2009.	

Atenciosamente,

Profa. Adjunta **JANETE DIAS ALMEIDA**
Coordenadora

ANEXO C – Autorização de uso de imagens da clínica Radiocenter

	Av. República Argentina, 665 - Conj. 1306 - 13º Andar - Água Verde Cep: 80240-210 - Curitiba - Paraná - Fone: (41) 3014-7272
Curitiba, 03 de dezembro de 2008.	
Ao Comitê de Ética da UNESP- SJC,	
Eu Karla Cecy Kuenzer Caetano da Silva, portadora do CRO 14.345, RG. 6.946.973-6 e do CPF 032.652.899-74, responsável pelo desenvolvimento dos exames tomográficos do Tomógrafo Computadorizado Cone Beam I-CAT - Imaging Sciences da clínica Radiocenter Curitiba situada na Avenida República Argentina 665, conj. 1306 na cidade de Curitiba-PR, autorizo Sabrina dos Reis Ziensly a utilizar a amostragem do arquivo do banco de dados do Tomógrafo para desenvolver sua pesquisa.	
 Dra. Karla Cecy K C da Silva CD Radiologista CRO 14345 PR 	

Zinsly SR. *Tridimensional assessment of pharyngeal airway space in children different growth patterns [dissertation]*. São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – Univ Estadual Paulista; 2010.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the differences in pharyngeal airway space in children with different facial patterns. Cone-beam computed tomography records of 98 growing patients with mean age of 8.9 years divided by sex and age groups and subdivided according to growth pattern (horizontal, normal and vertical growers) and type of malocclusion (Class I and Class II) were evaluated .Using a 3-dimensional virtual program the volume, sagittal area, smallest cross section area, anteroposterior dimensions of superior and inferior pharynx were obtained. The anteroposterior linear dimensions of superior and inferior pharynx in children with 9 to11 years was significant smaller in patients with Class II relationship but in 3D evaluation differences were not found suggesting that anteroposterior malocclusion do not influence pharynx dimensions. The anteroposterior linear dimensions of superior , pharynx in children with 5 to7 years was significant smaller in patients with vertical growth pattern when compared to normal growers, but in 3D evaluation differences were not found suggesting that vertical pattern do not influence pharynx dimensions. No sexual dimorphism was found. The most constricted region of pharynx were mostly found at oropharynx(96%).Although linear dimensions can vary among different facial patterns, the 3-dimensional dimensions weren't influenced by different facial morphologies .

Keywords: Cone-beam computed tomography. Pharynx. Superior airway space. Facial pattern.