CAROLINA PEDRINHA DE ALMEIDA

**Influência da base craniana sobre as dimensões transversais das bases
apicais e dos arcos dentários**

São Paulo

2011

CAROLINA PEDRINHA DE ALMEIDA

**Influência da base craniana sobre as dimensões transversais das bases
apicais e dos arcos dentários**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. José Rino Neto

São Paulo

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Almeida CP. Influência da base craniana sobre as dimensões transversais das bases apicais e dos arcos dentários. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2011

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, minha gratidão pelo apoio, amor e dedicação, pela disposição incansável de ensinar bons valores, como responsabilidade, respeito ao próximo e persistência em alcançar objetivos. Obrigada por tornarem a nossa união familiar tão forte. Não teria conseguido buscar dos meus sonhos sem essa base.

Aos meus irmãos, meus grandes amigos, pela companhia, cuidado e amor que me transmitem diariamente. Além do exemplo de dedicação que me inspiraram ao longo dos últimos anos. Sinto orgulho por tê-los como irmãos.

Ao Fabrício, meu namorado, pelo amor e compreensão, por ter me incentivado e encorajado em todos os momentos.

Aos meus avôs, pelo amor e pela torcida. Sei que estou em suas orações e tenho certeza de que essa energia me fortalece.

Aos meus primos, Toninho e Cacá, pelo carinho e companhia. Sempre os considerei irmãos e a nossa estada em São Paulo fortaleceu esses laços.

As minhas cunhadas Luciana Alves e Renata Nidalchichi pelo carinho que dedicam a mim e minha família.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Rino Neto, pela oportunidade de realizar o sonho de aprimorar o meu aprendizado nesta instituição. Serei eternamente grata por ter me recebido com respeito, atenção, dedicação, nunca poupando esforços para obter o melhor resultado em todos os projetos. Esteve disposto na tarefa de orientação, antevendo os momentos de dificuldade e dando incentivo. Obrigada por conduzir meus trabalhos de forma rigorosa incentivando-me a buscar a verdade com persistência e honestidade. Admiro muito a sua conduta profissional e dedicação em realizar atividades com excelência. Tenho certeza de que é exemplo para os que tiveram o privilégio de acompanhá-lo.

AGRADECIMENTOS

À Deus por trilhar minha vida com proteção e pessoas queridas.

Aos professores Júlio Wilson Vigorito, João Batista de Paiva, Jorge Abrão, Solange Mongelli de Fantini, Gladys Cristina Dominguez-Morea, André Tortamano, e Lylian Kanashiro pelos ensinamentos, pela acolhida respeitosa prezando pela integração de todos no departamento.

Ao Prof.Dr. João Batista de Paiva e Prof. Dr. José Rino Neto pelo esforço em disponibilizar todas as ferramentas necessárias para a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Gilberto Villanova, por me apresentar ao departamento de ortodontia da FOU SP e pelas orientações desde o primeiro curso de atualização. Admiro muito sua capacidade de síntese e raciocínio que fazem do aprendizado algo natural.

Aos professores Camilo Morea e Cristina Dominguez pelo carinho e atenção nos momentos de convivência sempre muito agradáveis.

À amiga Priscilla Chibebe Catarino, por estar sempre disposta a ajudar com carinho e alegria. Exemplo de dedicação e organização admirável. Obrigada por apresentar-me sua família, pessoas maravilhosas que me acolheram e deram muito carinho em todos os momentos. Obrigada pela amizade.

À amiga de mestrado Annelise Cunha pela amizade, companheirismo e risadas que conseguiam amenizar os momentos de preocupação.

Ao amigo de mestrado Luiz Vicente pela alegria que sempre trouxe para a nossa turma. Sua distração nos rendeu muitas risadas.

Ao amigo de mestrado Edson Illipronti obrigada por estar sempre disposto a escutar, aconselhar e transmitir carinho e tranquilidade.

Ao aluno de doutorado Siddhartha pela amizade. O convívio com você foi ao mesmo tempo produtivo cientificamente e divertido.

À aluna de doutorado Tarcila Trivino pela boa vontade em ajudar a encontrar respostas nas diversas vezes que foi solicitada, pelo incentivo, carinho, amizade e pelos momentos de descontração.

Ao aluno de doutorado Fernando Penteado pela alegria que envolve todos.

As alunas de especialização Maria Fernanda Bozzini e Beatriz Lombardi pelo exemplo de dedicação, além do incentivo em todos os momentos e boa vontade em ajudar.

À amiga Amanda Frasson, estagiária do departamento, pela ajuda na realização de trabalhos e por sempre transmitir palavras de incentivo.

À Professora e amiga Monica Salfatis Bedaque pelo carinho e atenção durante minha formação. O respeito e dedicação aos seus alunos são incríveis.

Ao Professor Eduardo Miyshita pelo apoio indispensável nesta jornada.

Ao amigo Jaider Cevidanes Jr. pelo incentivo, companhia durante cursos e congressos e por transmitir sua alegria.

Às funcionárias do departamento de ortodontia Viviane Passiano, Marinalva de Jesus e Edina Brito pelo suporte, atenção, cuidado e carinho de todos os dias.

À amiga Fabiana Mesquita Barros, que tive o prazer de conhecer nas clínicas de MBT, pela amizade e por estar sempre disposta a ajudar.

Aos funcionários Edílson e Ronaldo por estruturarem nosso trabalho na clínica e graduação.

Ao Leandro Gonçalves Velasco que disponibilizou o Hospital da Face para realização desta pesquisa.

Aos ex-alunos de mestrado Hiroshi Miasiro Jr, Miguel Ferragutt, Gustavo Watanabe, André Abrão e Monica Nacao por terem me acolhido quando comecei a freqüentar o departamento.

Ao ex-aluno de mestrado Hiroshi Miasiro Jr., devo um agradecimento especial por ter me ajudado a entender os procedimentos de coleta de amostra, trabalho com *Software* de tomografia, e todos os ensinamentos que me passou.

A funcionária da biblioteca Glauci Fidelis por corrigir a formatação deste trabalho com muita paciência e atenção.

Às amigas Melissa Rezende, Carolina Lima e Anete Doebelli que evoluíram junto comigo desde os primeiros cursos de ortodontia e torcem para que eu consiga alcançar minha metas.

Aos colegas que conheci nas clínicas de quarta-feira que sempre foram muito atenciosos, Michele Sendyk, Leile Bassukos e Lucio Ushida. A convivência com vocês nas tardes de quarta foi muito boa.

Aos alunos e ex-alunos de pós-graduação Ana Cristina Santos, Soo Young Kim, Klaus Batista, José Hermenegildo Jr., Luciana Flaquer, Belini Augusto Maia, Fábio Vigorito, Ricardo Horliana, Alael Barreiro de Paiva Lino que mesmo com pouco tempo de convivência, me proporcionaram algum ensinamento.

A CAPES pela bolsa de Mestrado oferecida durante a elaboração deste trabalho

RESUMO

Almeida CP. Influência da base craniana sobre as dimensões transversais das bases apicais e dos arcos dentários [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011. Versão Corrigida.

Esta pesquisa foi realizada para verificar se o padrão morfogenético da base craniana é determinante das dimensões transversais da maxila e mandíbula e se tal influência também se estende à porção alveolar das bases apicais. Complementarmente buscou-se avaliar as inclinações vestíbulo-linguais dos dentes posteriores com intuito de verificar se tais inclinações são padronizadas, independente das larguras das bases alveolares, ou se existem variações significativas. A amostra foi composta por 30 indivíduos adultos jovens, brasileiros, leucodermas com perfis faciais equilibrados e neutro-oclusão. Dividiu-se em dois grupos de acordo com a dimensão transversal da base anterior do crânio, definida pela distância entre os pontos esfenóide direito e esquerdo, sendo o grupo G1 composto pelos indivíduos apresentando valores menores que a mediana, e o grupo G2 com indivíduos apresentando valores maiores ou iguais a mediana. Foi realizada correlação intraclasse para avaliar o erro do método; média, mediana e desvio padrão para descrever o grupo amostral; teste t-Student para comparar os grupos G1 e G2; teste exato de *Fischer* para avaliar associação entre base do crânio e gêneros e Teste de Correlação Linear de *Pearson*. As medidas apresentaram alta reprodutibilidade. Indivíduos do grupo G2 apresentaram maior largura de mandíbula e maior espessura alveolar dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores. Não houve associação entre largura de base do crânio e gêneros. A largura basal da mandíbula apresentou correlação estatisticamente significativa com a largura da base do crânio, assim como a largura alveolar maxilar na região de pré-molares e molares superiores em relação à largura basal da maxila. As conclusões foram: a largura da base craniana apresenta correlação com a largura da mandíbula; a largura da maxila varia em consonância com a largura da mandíbula; a largura alveolar da maxila na região de primeiros pré-molares e molares superiores apresenta correlação com largura basal da maxila; a largura basal mandibular

apresenta correlação com a largura alveolar da mandíbula na região dos primeiros pré-molares; as inclinações vestibulo-linguais dos primeiros molares e primeiros pré-molares são constantes, independentes das larguras basais e alveolares de suas respectivas bases ósseas.

Palavras-chave: Ortodontia. Diagnóstico. Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Almeida CP. Influence of cranial base on transverse dimensions of apical bases and arches [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2011. Versão Corrigida.

This research intended to check if the morphogenetic pattern of cranial base determines transverse dimensions of upper and lower face and if it extends to alveolar portion basis. In addition evaluated buccal-lingual inclinations of posterior teeth to examine if they are standardized, regardless of the widths of the alveolar bases, or whether there are significant variations. The sample comprised 30 young adults, Caucasian Brazilian facial profiles with balanced and neutral occlusion. Divided into two groups according to the transverse dimension of the anterior skull base, defined by the distance between right and left sphenoid's points, the G1 made of individuals with lower values than the median, and G2 with individuals with values greater or equal to median. Intraclass correlation was performed to evaluate the method error, mean, median and standard deviation to describe the sample group, Student t test to compare the groups G1 and G2, Fisher exact test to access the relation between skull base and genres and Test Linear correlation of Pearson. Measurements showed high reproducibility. G2 individuals showed greater mandible width and greater thickness of alveolar bone on upper first molars and first premolars. There was no association between width of skull base and genres. The width of the mandible showed a statistically significant correlation with the width of the skull base and maxillary alveolar width in premolars and molars in relation to basal width of jaw. Conclusions: the width of cranial base is correlated with width of jaw; jaw width varies in line with jaw width and width of maxillary alveolar region of first premolars and molars is correlated with basal width jaw, the basal mandibular width correlates with width of jaw in alveolar region first premolars; the buccolingual inclinations of the first molars and first premolars are constant, independent of basal width and alveolar bone of their respective bases.

Keywords: Orthodontics. Diagnosis. Computed tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Ilustração de corte tomográfico na maxila na região de primeiros molares com pontos demarcados para realização de medidas lineares e angulares	32
Figura 2.2 - Corte tomográfico com valores das mensurações das tábuas ósseas vestibulares e linguais na maxila e mandíbula (Ferreira, 2010).....	35
Figura 4.1 - Fotos intra-orais de indivíduo com oclusão em Classe I de Angle: lateral direita (A); lateral esquerda (B); frontal (C); oclusal superior (D) e oclusal inferior (E).	43
Figura 4.2 –Fotografias de indivíduo com face equilibrada: (A) Frontal (B)Perfil	44
Figura 4.3 - Imagem do tomógrafo iCat (i-Cat® Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).....	45
Figura 4.4 - <i>Software</i> Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA –EUA)	45
Figura 4.5 - Reorientação da imagem 3D no plano frontal. O ponto N é posicionado o mais próximo do (0,0,0) e as coordenadas FZ direita e esquerda posicionadas simetricamente.....	47
Figura 4.6 - Reorientação do plano axial. As coordenadas dos pontos FZ são posicionadas simetricamente.....	48
Figura 4.7 - Vista sagital da reorientação do crânio utilizando-se o Plano horizontal de Frankfurt.	48
Figura 4.8 - Pontos demarcados na telerradiografia frontal.	50
Figura 4.9 - Pontos corticais centrais dos primeiros molares na maxila (A) e na mandíbula (B).	51

Figura 4.10 - Pontos demarcados no corte axial da maxila.....	52
Figura 4.11 - Pontos demarcados no corte axial da mandíbula.	54
Figura 4.12 - Corte axial dos primeiros molares superiores com pontos demarcados .	55
Figura 4.13 - Corte axial dos primeiros pré-molares superiores com pontos demarcados.....	56
Figura 4.14 - Corte axial dos primeiros molares inferiores com pontos demarcados no centro das coroas (A) e ponto médio das raízes (B).....	56
Figura 4.15 - Demarcação dos pontos médios das raízes e coroas dos primeiros pré-molares inferiores.....	57
Figura 4.16 - Medida linear da largura da base do crânio, realizada na telerradiografia frontal no <i>software</i> Dolphin.....	59
Figura 4.17 - Medida linear da largura da maxila, realizada telerradiografia frontal no <i>software</i> Dolphin	59
Figura 4.18 - Medida linear da largura da mandíbula, realizada telerradiografia frontal no <i>software</i> Dolphin	60
Figura 4.19 - Posicionamento da linha horizontal na altura da junção amelocementária nos primeiros molares superiores.....	61
Figura 4.20 - Posicionamento da linha horizontal a 6 mm da junção amelocementária em direção apical nos primeiros molares superiores.....	61
Figura 4.21 - Medidas das larguras alveolares na maxila e na mandíbula na região de pré-molares e molares	62
Figura 4.22 - Linhas de referência utilizadas na realização de medidas de espessura alveolar das raízes do primeiro molar superior direito nas cores verde e vermelha.....	62

Figura 4.23 - Posicionamento da linha horizontal na altura da junção amelocementária no primeiro molar superior direito	63
Figura 4.24 - Posicionamento da linha horizontal a 6 mm da junção amelocementária em direção apical no primeiro molar superior direito	63
Figura 4.25 - Primeiro molar superior direito centralizado nas linhas de referência do <i>software</i> , com eixo vertical paralelo ao rebordo alveolar	
Figura 4.26 - Ampliação da imagem em quatro vezes	64
Figura 4.27 - Medidas lineares realizadas na distância entre as raízes vestibular e palatina e as respectivas corticais alveolares no primeiro molarsuperior direito	65
Figura 4.28 - Medida linear realizada na espessura total do rebordo alveolar na região de primeiro molar superior direito.....	65
Figura 4.29 - Ilustração dos pontos utilizados como referência para determinar o eixo do molar e plano base	67
Figura 4.30 - Determinação das inclinações dos primeiros molares superiores.....	68
Figura 4.31 - Determinação das inclinações dos primeiros pré-molares superiores	69
Figura 4.32 - Demarcação de um ponto de referência no centro da coroa clínica do molar do lado direito e outro no lado esquerdo.....	69
Figura 4.33 - Demarcação de um ponto de referência no centro das raízes do lado direito e outro no lado esquerdo	70
Figura 4.34 - Determinação das inclinações dos molares.....	70
Figura 4.35 - Determinação das inclinações dos pré-molares.....	71

LISTA DE QUADROS

- Quadro 2.1 - Valores definidos por Andrews (1972) de inclinação dos primeiros molares e primeiros pré-molares no braquete padrão 24
- Quadro 2.2 - Valores médios verificados por Lee et al.(2009)na menor distância da superfície vestibular radicular até o osso alveolar vestibular na altura de 6mm 34
- Quadro 6.1 - Quadro comparativo de valores de espessuras alveolares analisadas no presente estudo, por Lee et al. (2009) e Ferreira et al. (2010). 89

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Teste t-student avaliando significância estatística entre gênero e idade	73
Tabela 5.2 - Avaliação do erro do método para cada medida avaliada.....	74
Tabela 5.3 - Descrição das medidas realizadas, agrupadas por largura, espessura e angulação de cada dente e região analisada no estudo (n=30).....	75
Tabela 5.4 - Descrição das medidas segundo largura da base do crânio e resultado dos testes comparativos.....	77
Tabela 5.5 - Teste exato de Fisher.....	78
Tabela 5.6 - Teste de correlação entre a largura da base do crânio, largura basal e alveolar da maxila e mandíbula.....	79
Tabela 5.7 - Teste de correlação entre a largura basal e alveolar (14-24, 16-26) da maxila em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares superiores	80
Tabela 5.8 - Teste de correlação entre a largura basal e alveolar (34-44, 36-46) da mandíbula em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares inferiores.....	80
Tabela 5.9 - Teste de correlação entre as inclinações dos primeiros molares e primeiros pré-molares em relação às suas espessuras alveolares.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
KVp	Quilovoltagem pico
Mm	Milímetro
mAs	Miliamperagem por segundo
PNC	Posição natural de cabeça
TC	Tomografia computadorizada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
Voxel	Volume element (Elemento de volume)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 DIMENSÕES TRANSVERSAIS CRANIOFACIAIS	20
2.2 DIMENSÕES TRANSVERSAIS DAS BASES APICAIS X INCLINAÇÃO VESTÍBULO-LINGUAL DOS DENTES POSTERIORES	23
2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: POSSIBILIDADES, VALIDADE E ACURÁCIA	36
3 PROPOSIÇÃO	41
4 MATERIAL E MÉTODOS	42
4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	42
4.2 MATERIAL	44
4.2.1 Material para obtenção das tomografias computadorizadas de feixe cônico	44
4.2.2 Material para mensurações	45
4.3 MÉTODOS	46
4.3.1 Método para obtenção das TCFC	46
4.3.2 Orientação da imagem no <i>software</i>	47
4.3.3 Pontos de referência	49
4.3.4 Linhas de referência	57
4.3.5 Grandezas lineares	58
4.3.6 Grandezas angulares	67
4.3.7 Método estatístico	71
5 RESULTADOS	73
6 DISCUSSÃO	82
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
7 CONCLUSÕES	94
REFERÊNCIAS	95
APÊNDICES	102
ANEXOS	112

1 INTRODUÇÃO

O processo de crescimento se dá por meio da interação entre estruturas craniofaciais que buscam o equilíbrio enquanto se desenvolvem. Este processo é ativado por desequilíbrios regionais que acontecem continuamente buscando a homeostasia. Indivíduos com faces equilibradas e oclusões normais passaram por todo esse processo de “desequilíbrio”, porém fatores subjacentes que levariam a uma má oclusão e desproporção craniofacial foram compensados pelo processo de crescimento. Dentro dos componentes que participam dos ajustes compensatórios estão base do crânio, maxila, mandíbula, dentes e processo alveolar.

A avaliação das relações transversais esqueléticas e dentoalveolares é importante no diagnóstico e planejamento de tratamento. Enlow (1998) afirmou que existe um arranjo estratográfico de causa e efeito, descendente, de níveis estruturais no planejamento da face, tornando possível a existência de um sistema morfogênico compatível com um planejamento estrutural que permite que partes separadas se desenvolvam em conjunto harmonicamente. Baseado nessa afirmação é razoável afirmar que a avaliação das larguras transversais da base do crânio, maxila, mandíbula e posicionamento espacial dos dentes apresentam interação durante o processo compensatório. O entendimento desses aspectos em indivíduos com faces equilibradas e oclusão normal é importante no diagnóstico, planejamento e definição dos limites de movimentação.

Durante o crescimento e estabelecimento da oclusão ocorrem ajustes intensos e constantes que envolvem remodelação dentoalveolar. O ajuste funcional dos dentes é uma fase do crescimento e ocorre devido a forças extrínsecas ao dente com forte influência do osso alveolar. As inclinações dos dentes posteriores fazem parte de um importante fator a ser avaliado na busca de oclusão funcional.

A base do crânio tem origem endocondral e desenvolve-se precocemente em relação à face. Bjork (1955) e Brodie (1941;1955) afirmaram que a base craniana encerra o padrão morfogênético fundamental da cabeça e constitui o fator determinante básico da forma do crânio e também da face. Em norma lateral existem estudos como o de Downs (1948), Bjork (1955), Brodie (1955) e Vigorito e Mitri (1982) que correlacionam as dimensões sagitais da base craniana anterior e maxila assim como inclinação da base craniana e tipo facial, entretanto, em norma

frontal, as pesquisas são escassas, fato que justificou o presente estudo. Esta pesquisa foi realizada para verificar se o padrão morfogenético da base craniana é determinante das dimensões transversais da maxila e mandíbula e se tal influência também se estende aos ossos alveolares, numa amostra de indivíduos com boas relações dentárias e esqueléticas, saúde periodontal (ausência de bolsas periodontais ou perdas ósseas) e contatos oclusais adequados. Complementarmente buscou-se avaliar as inclinações vestibulo-linguais dos dentes posteriores com intuito de verificar se tais inclinações são padronizadas, independente das larguras das bases alveolares, ou se existem variações significativas. O método de avaliação utilizado foi a TCFC que permite a realização de novas formas de avaliação de estruturas craniofaciais e dentárias, com possibilidade de realizar mensurações em diversos cortes, com representação fiel das mesmas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DIMENSÕES TRANSVERSAIS CRANIOFACIAIS

Downs (1948) pesquisou padrões craniofaciais e dentário em radiografias cefalométricas verificou que o padrão facial pode ser descrito em números e avaliado como equilibrado ou não de acordo com o grau de divergência das medidas cefalométricas em relação aos valores médios estabelecidos.

Bjork (1955) relatou a importância do padrão morfogenético da base craniana devido a sua origem endocondral e localização em contato com a face onde refletem modificações de forma e proporção.

Brodie (1941) estudou o crescimento da base craniana e constatou que esta finaliza seu crescimento de forma precoce, observando que a razão entre as partes da base craniana e o todo é praticamente imutável durante o crescimento. Por estar em contato com a face possui forte influência na sua conformação.

Brodie (1955) afirmou que a face superior apresenta-se em contato com a base anterior do crânio com limites anterior em contato com estruturas da sutura fronto-nasal, lateralmente osso zigomático e posteriormente ossos pterigóides, portanto a face pode ser considerada produto da base do crânio. Devido a sua formação cartilaginosa e sua localização na união entre cérebro e face, alterações na sua forma e proporção refletem mudanças adaptativas faciais.

Wei (1970) estudou as dimensões transversais craniofaciais por meio de telerradiografias frontais de um grupo de adultos chineses (22 do gênero feminino e 84 masculino) para comparar com estudos de outros grupos de raças diferentes. Encontrou que os chineses apresentaram medidas de largura craniana maiores que indivíduos brancos americanos. Verificou valores para largura de base do crânio 93,9 mm e 91,8 mm; largura de maxila 98,7 mm e 92,7 mm e largura de mandíbula 98,3 mm e 92 mm para o gênero masculino e feminino, respectivamente.

Ricketts (1981) justificou a pouca utilização da telerradiografia em norma frontal até 1968 em vista das dificuldades na orientação do posicionamento frontal da cabeça, tempo de exposição, pontos de referência e falta de dados clínicos em indivíduos normais e tratados. Afirmou que havia necessidade de desenvolvimento de critérios de avaliação transversal. Apresentou valores médios para largura de mandíbula em adultos de 91,2 mm (distância entre os pontos antegonio direito e esquerdo), largura de maxila 67,3 mm.

Sato (1982) estudou padrões craniofaciais de indivíduos com oclusão normal utilizando amostra de 40 telerradiografias laterais e 40 frontais de jovens brasileiros com idades entre 12 e 17 anos, dentição permanente completa e oclusão normal. Verificou se havia diferença entre os padrões cefalométricos estudados e os gêneros. Encontrou diferença significativa estatisticamente de largura de maxila nos gêneros, com valores de 67,25 mm no gênero masculino e 63,72mm no gênero feminino e largura da mandíbula de 85,75 mm no gênero masculino e 81,97 mm no gênero feminino.

Vigorito e Mitri (1982) visando o maior conhecimento dos padrões normais dos aspectos cefalométricos dento-faciais em brasileiros estudaram 40 pacientes de 12 a 17 anos brasileiros, portadores de oclusão normal e definiram valores médios de normalidade para este grupo.

Kasai et al.(1995), considerando as relações de base do crânio e morfologia maxilofacial, afirmou que é importante reconhecer que o crescimento maxilar e mandibular podem ter influência da base craniana anterior e posterior, sendo que a maxila está mais relacionada com a região anterior da base do crânio enquanto a mandíbula está fortemente associada com a porção média e posterior da base do crânio. Apresentou um estudo o qual investigou a relação entre base do crânio e morfologia maxilofacial comparando 46 indivíduos japoneses classe I e classe II. Avaliou medidas angulares e lineares e fez testes de correlação. Dentre as medidas lineares mensurou distância bizigomática (133,49mm) e bigoníaca (97,34mm), largura do arco na região de segundos molares (40,06mm) e espessura alveolar na região mais espessa do rebordo do 2º molar inferior (14,4mm) e encontrou correlação positiva entre elas.

Hissao et al.(1997) afirmou que a radiografia cefalométrica frontal é uma ferramenta importante para a avaliação das relações transversais esqueléticas e dento alveolares, sendo importante no diagnóstico e planejamento de tratamento, porém apresenta limitações quanto à magnificações radiográficas, posicionamento da cabeça do paciente e dificuldade de demarcação dos pontos em exames com distorções.

Vanarsdall Jr. (1999) afirmou que a chave do correto diagnóstico esta na avaliação do paciente nos três planos do espaço e se realizada de forma incorreta, não levando em conta as discrepâncias transversais, pode determinar respostas periodontais adversas, instabilidade nas expansões dentárias e alteração na estética dentofacial. A largura da maxila observada na telerradiografia em norma frontal de indivíduos caucasianos norte-americanos observada foi 66,2mm, e a mandíbula 85,8mm. O autor sugeriu novas pesquisas para confirmar a estabilidade dos tratamentos realizados baseados em estudos tridimensionais.

Uysal e Sari (2005), com o objetivo de estabelecer normas a partir de telerradiografias em norma frontal em adultos turcos, estudaram amostra de 46 indivíduos do gênero masculino e 54 do gênero feminino com oclusão normal e face harmônica. Os valores encontrados foram: largura da base do crânio 97,03 mm; largura da maxila 66,59 mm; largura de mandíbula 98,03mm. Concluiu seu estudo afirmando que os valores encontrados eram norma para adultos turcos e apesar dos valores não serem distantes das normas descritas por Ricketts o planejamento de cada paciente deve ser individualizado de acordo com sua necessidade.

Lino (2008) analisou características morfológicas da maxila e dos incisivos centrais superiores em relação às dimensões e posicionamento de ambos e verificou inter-relação entre as variáveis. Utilizou 32 telerradiografias em norma frontal, 32 em norma lateral e 32 modelos de gesso de indivíduos brasileiros leucodermas com oclusão normal e faixa etária de 12 a 17 anos. Larguras médias de maxila de 67,45mm foram apresentadas pelos indivíduos da amostra. Observou associações entre grandezas esqueléticas e dentárias, confirmando tendências de proporcionalidade entre elas.

2.2 DIMENSÕES TRANSVERSAIS DAS BASES APICAIS X INCLINAÇÃO VESTÍBULO-LINGUAL DOS DENTES POSTERIORES

Lundstrom (1925) definiu a base apical ou base alveolar como uma região na junção do processo alveolar e do osso basal que corresponde ao nível dos ápices dos dentes. A base apical não é simplesmente uma linha, é uma área na qual a largura vestibulo-lingual se estende em torno dos maxilares na forma de uma ferradura. Essa forma, entretanto, pode não corresponder exatamente à forma do arco dental.

Tweed (1944) reportou que os movimentos e posições dentárias são determinados pelo tamanho do osso basal do paciente. Interessado em pesquisar a causa das recidivas nos seus tratamentos ortodônticos responsabilizou tal ocorrência à inclinação lingual excessiva dos dentes. Na análise de modelos de indivíduos com oclusão normal e de pacientes com maloclusões tratados em sua clínica observou que os incisivos inferiores são envolvidos pelo osso basal, mas que mesmo nos casos de oclusão normal havia variações na inclinação axial dos incisivos inferiores.

Andrews (1972) realizou uma pesquisa, na qual observou seis características oclusais, presentes em 120 modelos de gesso de indivíduos com oclusão normal não tratados ortodonticamente. Essas características foram denominadas de “Seis Chaves para a Oclusão Normal” e serviram como base para o desenvolvimento do aparelho *straight-wire*. São elas: relação molar; angulação da coroa; inclinação da coroa; rotação; contatos e curva de *Spee*. A inclinação da coroa foi classificada como uma das seis chaves para a oclusão normal, sendo o ângulo formado entre uma linha perpendicular ao plano oclusal e outra tangente ao centro da coroa clínica. Em dentes superiores posteriores há uma inclinação lingual das coroas dentárias, a porção oclusal fica mais lingual que a porção gengival. Essa inclinação é constante e similar de canino até segundo pré-molar, e ligeiramente mais pronunciada nos molares. Em dentes inferiores posteriores a

inclinação das coroas para lingual é maior, aumentando progressivamente dos caninos até os molares (Quadro 2.1).

Dentes	Inclinações - Andrews
1º Pré-molar superior	-7º
1º Molar superior	-9º
1º Pré-molar inferior	-17º
1º Molar inferior	-30º

Quadro 2.1 – Valores definidos por Andrews (1972) de inclinação dos primeiros molares e primeiros pré-molares

Zachirson e Alnaes (1974) estimou a altura da crista alveolar no espaço interdental em indivíduos tratados e não tratados ortodonticamente. Chamou atenção para o aumento da distância entre a junção amelo-cementária e a margem alveolar em 108 indivíduos tratados ortodonticamente comparados com os não tratados. Utilizou radiografias interproximais com técnica padronizada e mensurou a distância da junção amelocementária até a crista alveolar nas faces mesiais e distais dos primeiros molares e segundos pré-molares e as faces distais dos caninos (as faces mesiais não foram avaliadas pela dificuldade de obtenção da imagem nesta região). A distância média da junção amelocementária a crista alveolar em indivíduos tratados foi 1,1mm enquanto os não tratados apresentaram uma média de 0,88mm. Segundo o autor a ocorrência da perda óssea após a movimentação ortodôntica pode estar relacionada a não observação da espessura do alvéolo dentário durante o processo de diagnóstico. Além disso, não se pode fazer uma afirmação muito precisa dos valores, pois a visualização da perda óssea em radiografias apresenta sobreposição das faces vestibular e lingual. Ele sugere que a perda óssea pode ser causada por tratamentos com extrações dentárias, forças ortodônticas excessivas, condições periodontais desfavoráveis, pressão das fibras transeptais e predisposição individual para perdas ósseas.

Moyers et al.(1976) afirmou que as deficiências de bases apicais limitam a correção sem que dentes sejam extraídos ou o arco seja expandido. Em oclusões naturais, não tratadas e equilibradas todas as raízes não estão necessariamente

centralizadas no sentido vestibulo-lingual no processo alveolar. Essa variação de posicionamento pode ser resultado de variações no posicionamento dos dentes decíduos que “orientam” a erupção dos permanentes, variações oclusais, forças musculares que agem nos dentes em erupção, ajustes compensatórios de contatos oclusais de acordo com a variação nas relações espaciais entre maxila e mandíbula.

Roth (1976) acreditava que o sucesso da mecânica ortodôntica estava atrelado a saúde e estabilidade oclusal. Alterou alguns valores da prescrição original do sistema *straight-wire* com intenção de criar uma prescrição universal que pudesse ser utilizada na maioria dos casos, visando dar maior estabilidade às correções ortodônticas, para tanto alterou as prescrições dos braquetes dos primeiros molares superiores para uma posição mais verticalizada.

Ricketts (1976) acreditava na importância da individualização nos tratamentos ortodônticos. Esse pensamento deu origem a uma filosofia de tratamento denominada “Terapia Bioprogressiva” que busca respeitar o tipo facial, crescimento, padrão muscular e necessidades individuais do paciente atuando com um sistema mecânico simples e com forças leves. Nesta filosofia os molares superiores e inferiores ao final do tratamento deveriam assumir uma posição com menores inclinações linguais.

Ten e Mulie (1976) afirmaram que movimentos ortodônticos nas direções vestibular, lingual e palatina aparentam ser limitados por uma resposta restritiva de remodelação do osso alveolar para esses movimentos. O osso alveolar não é remodelado quando o dente é movimentado contra a lâmina cortical vestibular do processo alveolar.

Van der Linden e Duterloo (1980) descreveram o processo alveolar como a estrutura que suporta e envolve as raízes dos dentes. A dentição permanente desenvolve-se inicialmente com o osso maxilar e mandibular. O processo alveolar começa a se formar durante a emergência dos dentes e não é totalmente formado até a erupção dos dentes permanentes e crescimento vertical do crânio e da mandíbula estar completo, o que ocorre depois da adolescência.

Thurrow (1982) considerou que os ápices radiculares devem estar circundados por osso e para melhor suporte das raízes é desejável que os ápices estejam centralizados na base apical. Quanto mais distante as raízes estiverem do centro do processo alveolar, maior a chance de perda óssea na crista alveolar como deiscências e fenestrações.

Proffit e Ackerman (1982) idealizaram um gráfico ilustrativo, denominado “envelopes de discrepância”, o qual apresentava os limites do movimento dentário em três círculos concêntricos. O círculo menor, mais central, representa os limites de movimentação dentária ortodôntica, o do meio representa mudanças possíveis durante o crescimento e o mais externo, as possibilidades que podem ser alcançados por meio da cirurgia ortognática. A observação destes limites durante o diagnóstico e elaboração do plano de tratamento pode contribuir para a escolha da modalidade de tratamento a ser indicada, pois a discrepância esquelética pode ser grande e demandar compensação dentária além do “envelope de discrepância” para o tratamento ortodôntico, ou pode ser pequena, porém com espessura de osso alveolar fina, não suportando sequer pequenas movimentações dentárias.

Vigorito (1984) considerou como valores normais de torques para os arcos dentários na região posterior superior torque lingual progressivo de -15° a -20° e para os dentes posteriores inferiores o torque lingual progressivo de -20° a -25° .

Vardimon e Lambertz (1986) após avaliação das inclinações dentárias de grupos tratados ortodonticamente e não tratados com oclusão normal observaram desvio padrão de $\pm 5^{\circ}$ para inclinação dentária, denotando considerável dispersão da média de inclinação em todos os dentes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, com exceção do segundo molar inferior.

Mc Laughlin e Bennett (1989) após anos de uso clínico do aparelho pré-ajustado revelaram a necessidade da criação de outros tipos de braquetes com diferentes prescrições para movimentos de translação.

Germane et al (1989) após exame da face vestibular dos dentes e definição da extensão e frequência de variação de seu contorno, além da avaliação da inclinação do dente quando o braquete fosse colado mais incisal ou gengival sobre o eixo vestibular observou que tanto na maxila quanto na mandíbula, houve maior

variação da superfície vestibular dos dentes mais posteriores; entretanto, todos os dentes do mesmo indivíduo apresentavam variação homogênea. Com isso concluíram que o aparelho pré-ajustado ideal, com valores de angulação e inclinação únicos para todos os pacientes, é impossível de ser aceito.

Ash (1993) descreveu que a direção de formação do osso alveolar é para baixo e para vestibular para os dentes superiores e para cima e para vestibular para os incisivos inferiores e para cima e ligeiramente para lingual nos demais dentes. As orientações de erupção dos dentes e crescimento alveolar são determinadas pela orientação inicial do longo eixo do germe dentário em desenvolvimento que determinam a via de erupção dos dentes e influenciam a orientação espacial do osso de suporte alveolar em desenvolvimento.

Dawson (1993) descreveu que os dentes posteriores deverão ser desviados de qualquer contato lateral pelos dentes anteriores, assim como, estar em harmonia com os côndilos e com os dentes anteriores. O autor relatou ainda que o objetivo final do tratamento ortodôntico é a obtenção de guia anterior e posicionamento adequado dos dentes posteriores com inclinações corretas, pois quando essa situação é obtida, ocorre a desoclusão imediata do segmento posterior, no momento em que a mandíbula deixa a posição de relação cêntrica. Enquanto os dentes anteriores estiverem em posições estáveis, eles servirão como importante protetor dos dentes posteriores e como um sinal para a redução da carga muscular, em todas as posições excêntricas da mandíbula.

Wehrbein (1995) estudou por meio de cortes histológicos os maxilares de uma jovem de 19 anos em tratamento ortodôntico corretivo, que veio a óbito em um acidente. A paciente apresentava agenesia dos segundos pré-molares superiores e do incisivo lateral superior direito. O tratamento ortodôntico corretivo realizado consistiu no fechamento dos espaços das agenesias. Os cortes histológicos da maxila mostraram deiscências ósseas nos dentes movimentados para a região do rebordo alveolar atrésico. Constatou que o osso alveolar pode acompanhar o movimento de translação, com neoformação óssea compensatória no periósteo vestibular e lingual desde que a movimentação dentária seja conduzida de forma lenta.

Segundo Fuhrmann (1996) a espessura do rebordo alveolar define os limites da movimentação ortodôntica, e desafiar essas fronteiras pode redundar em efeitos colaterais iatrogênicos para o periodonto de sustentação e proteção. Segundo o autor, os movimentos ortodônticos críticos incluem a expansão das arcadas dentárias e os movimentos de retração anterior.

Handelman (1996), ciente da importância de determinar limites para a movimentação ortodôntica, avaliou em telerradiografias laterais a espessura óssea alveolar de incisivos em indivíduos caucasianos. Dividiu a amostra do estudo de acordo com a classificação de Angle, em maloclusões classe I, II e III, e divergência do plano mandibular (ângulo SN.MP), média, baixa, e alta. Os indivíduos Classe I com divergência mandibular média apresentaram os seguintes valores de espessura óssea na região do ápice radicular: no incisivo superior 4,9mm e 8,4mm por vestibular e lingual, e no incisivo inferior 3,7mm e 4,3mm por vestibular e lingual, respectivamente. Verificou que retração de incisivos vestibularizados em indivíduos com bases apicais estreitas necessitavam de cirurgia ortognática.

Ugur e Yukay (1997) mensuraram inclinações vestíbulo-linguais das coroas dentárias em modelos de gesso de um grupo de indivíduos com oclusão normal, outro tratado com braquetes *edgewise standard* e outro tratado com braquetes prescrição Roth, para avaliar variações de torque entre esses grupos. As inclinações dos dentes foram mensuradas a partir do plano oclusal funcional. No grupo com oclusão normal os dentes posteriores superiores apresentaram inclinação lingual e os inferiores inclinação lingual progressiva. Nos grupos tratados, os molares inferiores apresentaram inclinação lingual maior do que a apresentada pelo grupo não tratado. Não foram encontradas variações significantes de torque nos grupos tratados com braquete *standard* e Roth.

Damon (1998) idealizou um sistema integrado fio/braquete auto-ligado, o qual permitiu a diminuição da fricção na mecânica ortodôntica, trabalhando em harmonia com a musculatura orofacial e língua para encontrar uma posição dental fisiologicamente balanceada entre esses músculos e os ossos. Postulou que a inclinação dos pré-molares superiores deveria ser menor para que os dentes ficassem mais verticalizados em sua base óssea.

Enlow (1998) descreveu o processo de crescimento e afirmou que o conjunto ósseo com seu tecido conjuntivo, suprimento vascular e inervação, desenvolve-se continuamente buscando a homeostasia. Afirmou que esse processo se dá através de desequilíbrios regionais que, em conjunto, procuram fazer os ajustes corretivos buscando equilíbrio. Um indivíduo com relação molar de classe I de Angle, face esteticamente agradável é uma situação freqüente quando fatores subjacentes que levariam a uma maloclusão de classe II ou III foram “compensados” pelo próprio processo de crescimento e o complexo dentoalveolar faz parte dos componentes que participam desses “ajustes” através de remodelações. Um fator do crescimento considerado importante é posicionar anatomicamente os dentes e reposicioná-los conforme a mandíbula e a maxila crescem e se remodelam como um todo, assim cada dente precisa inclinar-se vertical, lateral e mesial ou distalmente para manter a posição anatômica adequada. As variações no desenho e forma da cabeça estabelecem tendências naturais para diferentes tipos de maloclusão. Indivíduos dolicocefalos normalmente caracterizam-se por fossas médias do crânio mais longas e conseqüentemente o palato e o arco maxilar são correspondentemente longos (sentido ântero-posterior) e estreitos, na forma braquicefala a região mesofacial é mais curta (sentido antero-posterior) e larga e o palato e os arcos dentários são relativamente largos também.

Mc Laughlin, Bennett e Trevisi (1998) fizeram modificações para a prescrição proposta por Bennett e Mc Laughlin (1989), das quais destacamos a redução do torque nos molares superiores e nos primeiros pré-molares e primeiros molares inferiores com finalidade de manter os dentes posteriores mais verticalizados ao invés de suas raízes estarem em contato com a cortical óssea, o que poderia criar resistência ao movimento dentário.

Tsunori et al.(1998) avaliou a relação entre a espessura óssea alveolar, inclinação dentária, inclinação do corpo mandibular e tipo facial. Foram avaliados 39 crânios secos de índios asiáticos do gênero masculino com oclusão classe I e classe II com mínimo apinhamento dental, por meio de telerradiografias laterais e secções de imagens de tomografia computadorizada do corpo da mandíbula. Foram divididos em três grupos de acordo com o padrão facial (9 braquifaciais, 23 mesofaciais e 7 dolicofaciais). Os dentes avaliados foram incisivos inferiores, segundos pré-molares inferiores, primeiros molares inferiores e segundos molares

inferiores. Os cortes selecionados nos primeiros molares foram feitos paralelos aos seus eixos. As angulações encontradas nos primeiros molares foram menores nos indivíduos braquifaciais ($75,8^\circ$) do que nos mesofaciais ($80,2^\circ$) e dolicofaciais ($82,8^\circ$). Verificou-se que a espessura óssea alveolar tem relação importante com o tipo facial, pois quanto mais espesso o osso cortical vestibular, maior altura facial posterior e menor os valores dos ângulos goníaco e do plano mandibular.

Zachrisson (2000), em relação à estética e função oclusal, descreveu que o torque das coroas dos dentes deve ser individualizado e correlacionado ao tamanho da base apical. Afirmou que dentes em base apical superior estreita devem estar verticalizados, ou até mesmo inclinados para vestibular nas áreas dos caninos e pré-molares. Por outro lado, um paciente com dimensões transversais da maxila aumentada pode necessitar de torque lingual nas coroas. Segundo o autor, há somente necessidade de se ter prescrições relativas as inclinações dentárias nos braquetes dos incisivos centrais superiores, segundos molares e caninos inferiores, onde a maioria dos sistemas pré-ajustados apresenta torque lingual marcante de coroa, recomenda braquetes com torque zero. A razão dessa decisão é que os braquetes com inclinação zero grau, com o intuito de frear a inclinação lingual dos molares. Também por razões funcionais, mencionou que é melhor ter os pré-molares e molares inferiores verticalizados para que o risco de indução a interferências de balanceio seja reduzido.

Masumoto et al.(2001) avaliou através de tomografia computadorizada as relações de inclinação vestibulo-lingual dos molares inferiores e espessura do osso cortical mandibular em 31 crânios de japoneses do gênero masculino com oclusão equilibrada. O grupo foi dividido em indivíduos dolicofaciais, mesofaciais e braquifaciais. Indivíduos dolicofaciais apresentaram molares mais inclinados (média $77,7^\circ$) para lingual do que indivíduos braquifaciais ($79,4^\circ$) enquanto os mesofaciais apresentaram inclinação média de $78,2^\circ$. A espessura do osso cortical dos indivíduos braquifaciais mostrou-se reduzida na região dos molares comparados com indivíduos mesofaciais e dolicofaciais. Esta pesquisa deu indícios de que existe uma relação entre as estruturas mandibulares e os tipos faciais.

Wonglamsam (2003) impulsionado pela dificuldade de se determinar a dimensão do osso alveolar na região de dentes posteriores e considerando que

medidas em modelos de gesso não são válidas, pois existem tecidos moles impressos na moldagem que podem dificultar a precisão da mensuração. Avaliou por meio de tomografia linear a associação entre espessura alveolar posterior e medidas cefalométricas verticais e antero-posteriores como SNA, SNB, SN-Frankfurt, Frankfurt-PP, PP-PM, ângulo goníaco e concluiu que medidas cefalométricas não são indicativas de medidas da base alveolar posterior.

Janson et al.(2004) comparou a inclinação dos dentes posteriores (1º molar e 2º pré-molar) em 70 pares de modelos de gesso de indivíduos com padrão de crescimento horizontal e vertical. As medidas foram realizadas em fotocópias de cortes dos dentes. Os dentes superiores de indivíduos com padrão vertical apresentaram maior inclinação lingual (1º molar 5,13º; 2º pré-molar -2,6º) quando comparados com indivíduos com padrão horizontal (1º molar -7,03º, 2º pré-molar -16,51º). Entretanto não houve diferença significativa na inclinação dos dentes inferiores nos dois grupos. Os autores consideram que a metodologia utilizada na mensuração da inclinação dos dentes posteriores não corresponde ao longo eixo dos dentes e tem influência nos casos de anomalias de forma de coroa dentária.

Podesser et al.(2004) descreveram estudo piloto de um método para quantificar componentes nas dimensões transversais da maxila incluindo nariz, ossos maxilares e arcos dentais na tomografia computadorizada. O objetivo foi investigar uma série de parâmetros que considerou relevantes no diagnóstico diferencial de discrepâncias na morfologia maxilar e que possivelmente são afetados por terapias ortodônticas. Foi padronizado um corte tomográfico na maxila na região de primeiros molares e um na região de caninos, nestes cortes foram selecionados pontos para realização de medidas lineares e angulares. Para os primeiros molares o corte selecionado foi o mais anterior mostrando completamente a raiz palatina do mesmo. Os pontos 1 e 2 representam o limite inferior da cavidade nasal (direito e esquerdo), formam uma linha tangente a base do nariz chamada de “linha base”; pontos 3 e 4 os pontos mais coronais do processo alveolar da maxila; 5 e 6 os limites laterais da base maxilar, pontos onde a linha mais vertical do processo alveolar intercepta o plano mais horizontal da borda inferior do processo zigomático no lado direito e esquerdo; pontos 7 e 8 representam as pontas das cúspides méso vestibulares dos primeiros molares e os pontos 9 e 10 os ápices das raízes palatinas dos primeiros molares. Os resultados

apresentaram alta reprodutibilidade do método. A amostra analisada consistiu de 10 adultos com idade média de 26 anos e três meses (o tipo facial e oclusão não foram levados em consideração) e os resultados médios encontrados foram: largura da base maxilar 40 mm; largura alveolar da maxila 39 mm, angulação do molar 122° . O método descrito mostrou-se eficaz para avaliar morfologia transversal dos componentes maxilares (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Ilustração de corte tomográfico na maxila na região de primeiros molares com pontos demarcados para realização de medidas lineares e angulares

Zanelato et al.(2004) apresentou uma discussão a respeito da importância do perfeito posicionamento dos caninos no final do tratamento ortodôntico e identificação dos casos onde se devem realizar compensações de torque no aparelho pré-ajustado. Comparando prescrições de braquetes disponíveis no mercado, encontrou uma grande variabilidade de torque embutidos no *slot*. E considerou que estas variações são decorrentes de valores encontrados em pesquisas relacionadas a mecânicas de tratamento e cabe ao ortodontista eleger o bráquete ideal de acordo com a necessidade do caso a ser tratado. Ressaltou a importância da guia anterior na proteção dos dentes posteriores durante os movimentos laterais da mandíbula, frente às forças horizontais, que normalmente causam respostas patológicas. Afirmou que o canino exerce importante papel na proteção dos dentes posteriores por ser um dente maior, com maior comprimento radicular e estar localizado em região com osso mais compacto enquanto destes

posteriores situam-se em região de osso medular. Portanto é importante que seja feito o controle de torque desses dentes para que fiquem livres de interferências durante movimentos mandibulares.

Jin et al.(2005) mensuraram a distância do ápice radicular a parede vestibular alveolar em tomografias computadorizadas buscando valores médios para realização de cirurgia apical. A amostra foi composta por 1806 dentes de 66 pacientes. Os valores médios encontrados foram: raiz disto vestibular dos segundo molares 8,51mm; raiz mesial 7,34 mm; primeiros molares inferiores, raiz mesio-vestibular 4,09mm e disto-vestibular 5,18mm; segundos molares superiores, raiz méso-vestibular 4,63mm, raiz disto-vestibular 3,61mm, raiz palatina 10,69mm e raiz palatina dos segundos molares superiores 10,17mm.

Maltagliati et al.(2006) verificaram a prevalência das seis chaves de oclusão propostas por Andrews (1972) em modelos de gesso de indivíduos com oclusão normal previamente selecionados com intuito de identificar quais as chaves mais e menos prevalentes e quantos indivíduos possuem oclusões preenchendo todos os preceitos oclusais propostos por Andrews. As inclinações dentárias apresentaram prevalência de apenas 34,4%. Afirmou que as seis chaves de oclusão são ferramentas para guia na busca de qualidade do tratamento, porém a ausência de um ou mais itens não deve ser visto rigidamente como insucesso, já que a ocorrência concomitante dessas características é rara na população.

Zanelato et al.(2006), após dificuldade de reproduzir a metodologia do trabalho realizado por Andrews (1972) em modelos de gesso, a partir do qual surgiu o primeiro aparelho totalmente pré-ajustado, desenvolveu um dispositivo para mensurar angulações e inclinações de coroas dentárias em modelos de gesso. Aplicou sua nova metodologia em uma amostra de 60 indivíduos (12 a 21 anos) com oclusão normal natural e a partir dessa amostra estabeleceu valores para inclinações e angulações dentárias para indivíduos brasileiros. Encontrou inclinações dos 1^{os} molares superiores -10,99º , 1^{os} pré-molares superiores -10,83º , 1^{os} molares inferiores -28,66º e 1^{os} pré-molares inferiores-20,74º.

Yamada et al.(2007) testou a correlação entre inclinação vestibulo-lingual dentária e osso alveolar de 20 indivíduos com prognatismo mandibular em

tomografias computadorizadas de alta resolução. Concluiu que a morfologia do osso alveolar está associada à inclinação dentária. O osso alveolar mostrou-se mais inclinado para lingual e mais estreito quanto maior a inclinação do dente. Este estudo avaliou região de incisivos em indivíduos com prognatismo mandibular.

Lee et al.(2009) utilizaram 30 tomografia computadorizadas de maxila e mandíbula de indivíduos adultos (média de idade de 27,8 anos) com oclusão normal para avaliar espessura alveolar nas alturas de 2, 4, 6 e 8mm em direção apical a partir da junção cimento-esmalte. As medidas foram realizadas no *software* PiView STAR, uma linha na forma do arco conectando as raízes dos dentes foi criada como referência e as medidas realizadas foram paralelas a mesma. Os valores médios encontrados na menor distância da superfície vestibular radicular até o osso alveolar vestibular encontram-se descritos no quadro 2.2.

Dentes/Nível 6 mm	Média (mm)	DP
1º pré-molar superior	0,72	0,58
1º molar superior raiz mesial	1,6	0,9
1º molar superior raiz distal	2,32	1.03
1º pré-molar inferior	0,14	0,27
1º molar inferior raiz mesial	1,08	1,11
1º molar inferior raiz distal	1,77	1,25

Quadro 2.2 – Valores médios verificados por Lee et al.(2009) na menor distância da superfície vestibular radicular até o osso alveolar vestibular na altura de 6mm

Park et al.(2009) avaliou a espessura do osso cortical através de tomografias computadorizadas de feixe cônico, em 60 pacientes adultos, na região de caninos a 2^{os} molares em três alturas (3, 5 e 9 mm) a partir da junção amelocementária. Os exames foram realizados no aparelho iCAT cone beam imaging system (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) e suas imagens exportadas e avaliadas no *software* *In VivoDental* (Anatomage, San Jose, Calif.). A reorientação da cabeça no *software* seguiu o protocolo descrito por Park e Cho (2009). Verificou que a espessura de osso cortical tende a aumentar da junção amelocementária até o ápice radicular.

Ferreira et al.(2010) mensurou as espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual dos dentes superiores e inferiores previamente ao tratamento ortodôntico em TCFC. Para a maxila foram utilizados cortes axiais passando a 3 e 6mm apicalmente à junção ceto-esmalte dos dentes superiores. Para a mandíbula, as mensurações foram tomadas em cortes axiais passando a 4 e 8mm apicalmente à junção ceto-esmalte dos dentes inferiores. Os valores médios de referência da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual para adolescentes e adultos jovens encontrados podem ser observados abaixo (Figura 2.2).

Figura 2.2 – Corte tomográfico com valores das mensurações das tábuas ósseas vestibulares e linguais na maxila e mandíbula (Ferreira, 2010)

Garib et al.(2010) avaliou cortes axiais em TCFC. Ao analisar um corte axial da maxila, no nível do terço médio radicular, descreveu que a tábua óssea vestibular mostra-se bastante delgada, tanto na região anterior quanto na posterior. Os caninos, devido seu volume, e a raiz mesiovestibular dos primeiros molares apresentam tábua óssea vestibular ainda mais delgada que os demais dentes. A tábua óssea lingual apresenta-se mais espessa que a tábua óssea vestibular. Na mandíbula, a tábua óssea vestibular também mostra uma espessura muito delgada, com exceção dos segundos e terceiros molares, recobertos por uma grossa camada de osso alveolar. Como na maxila, a tábua óssea lingual também é mais espessa em comparação a tábua óssea vestibular, com exceção da região

dos incisivos inferiores, delineada por um delgado recobrimento ósseo tanto por vestibular quanto por lingual. Na mandíbula, a espessura do rebordo alveolar decresce significativamente de posterior para anterior. Segundo a autora, a TCFC, com o passar do tempo, poderá responder se é seguro movimentar um dente para uma região desdentada de osso atrésico. Elucidará a amplitude aceita para a compensação ou descompensação dentária em cada paciente individualmente. Adicionalmente, a avaliação da morfologia da tábua óssea vestibular auxiliará o ortodontista a discernir entre os pacientes que poderiam e os que não deveriam ser submetidos a mecânicas expansionistas.

2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: POSSIBILIDADES, VALIDADE E ACURÁCIA

Fuhrman (1996) realizou um estudo experimental em que deiscências ósseas foram realizadas artificialmente em maxilares de cadáveres, concluiu que a tomografia computadorizada é o único meio de diagnóstico por imagem que permite a avaliação quantitativa tridimensional da espessura vestibulo-lingual do rebordo alveolar e das tábuas ósseas vestibular e lingual.

Tsunori et al.(1998) verificaram a reprodutibilidade das mensurações da espessura das corticais ósseas vestibular, lingual e basal, altura e largura vestibulolingual do rebordo alveolar utilizando tomografia computadorizada em crânios secos. Não foram encontradas diferenças significativas entre a primeira mensuração e a segunda realizada por um mesmo examinador.

Kobayashi et al.(2004), com o objetivo de verificar a acurácia das distâncias mensuradas nas TCFC, prepararam cinco mandíbulas secas e as submeteram a exames de tomografias computadorizadas *multislice* e tomografias de feixe cônico. Verificaram que TCFC produziu imagens compatíveis ao tamanho real, com a vantagem de gerar menor radiação.

Nakajima et al.(2005) apresentaram as vantagens da utilização da TCFC na área da Odontologia por meio do relatos de três casos clínicos no qual esta

tecnologia foi utilizada para o diagnóstico e planejamento do tratamento odontológico. Segundo os autores as imagens tomográficas favoreceram o diagnóstico nos casos de dentes impactados por mostrar o longo eixo do dente, a condição radicular e ainda a quantidade óssea que circunda os dentes.

Loubele et al.(2008) realizaram mensurações lineares da espessura do rebordo alveolar em maxilas, comparando a imagens geradas de TCFC em três tomógrafos, I-CAT, NewTom e 3D Accuitomo e de TC *multislice* (TCMS), considerado o padrão ouro, para avaliar a qualidade das imagens geradas. A diferença média da espessura óssea entre TCFC e TCMS foi menor que 1 mm, exceto para a imagem obtida no tomógrafo 3D Accuitomo na parte posterior da maxila. O desvio padrão entre medidas de imagens TCFC e TCMS foi menor que 0,7 mm, demonstrando que as imagens obtidas na TCFC reproduziram bem as estruturas desejadas, mostrando qualidade próxima às originadas dos TCMS.

Garib et al.(2007) descreveu vantagens do uso da tomografia computadorizada por feixe cônico e ressaltou que em apenas um exame podem ser obtidas todas as imagens bidimensionais que compõem a documentação ortodôntica, com a mesma precisão das radiografias convencionais, somando a visão detalhada das estruturas dentofaciais. Afirmou também que com a definição de novos conhecimentos gerados pela visão tridimensional do crânio e da face futuramente ocorrerá renovação de conceitos e paradigmas, assim como a redefinição de metas e planos terapêuticos ortodônticos.

Ludlow et al.(2007) comparou a precisão da identificação de pontos em cortes multiplanares de TCFC e cefalogramas laterais convencionais. Avaliou 20 indivíduos na fase de tratamento ortodôntico pré-cirúrgico e cinco observadores demarcaram 24 pontos nas imagens de TCFC e na telerradiografia convencional. Concluíram que as imagens das TCFC apresentaram maior precisão na demarcação dos pontos do que a radiografia convencional. Segundo os autores a precisão das mensurações está atrelada a nitidez e resolução da imagem.

Mol e Balasundaram (2008) analisaram a precisão e acurácia na mensuração de deiscências ósseas com TCFC, em cinco crânios secos. Compararam as mensurações realizadas por seis examinadores na TCFC, nas

radiografias convencionais e nas peças anatômicas. Concluíram que a TCFC apresentou maior exatidão no diagnóstico, comparada aos outros métodos, comprovando a elevada acurácia para prover o diagnóstico e análise quantitativa do nível da crista óssea alveolar vestibular e lingual.

Cevidanes et al.(2009) testou a utilização de duas formas de posicionamento do crânio para a realização de medidas lineares e angulares em telerradiografias laterais geradas a partir de tomografia computadorizada por feixe cônico. Três profissionais (um ortodontista, um radiologista e um estudante de odontologia) realizaram o posicionamento de forma independente em posição natural de cabeça de forma subjetiva, sem plano de orientação, e outra forma de posicionamento teve como referência pontos e planos intracranianos (RPI). Os resultados mostraram que em ambos os métodos de posicionamento craniano no *software* de tomografia computadorizada por feixe cônico mostraram-se aceitáveis, porém o método RPI foi mais confiável. As mesmas medidas realizadas após os dois tipos de posicionamento foram diferentes, sugerindo que o posicionamento craniano afeta não só a confiabilidade das medidas, mas também a posição relativa dos pontos anatômicos e conseqüentemente o diagnóstico e plano de tratamento.

Grauer et al.(2009) discutiram conceitos referentes a exames de tomografia computadorizada por feixe cônico. Apresentaram possibilidades de obtenção de imagens, mensurações, criação de imagens bidimensionais, previsão cirúrgica com imagens 3D. Afirmaram que além de ser possível trabalhar com uma imagem 2D gerada a partir de um modelo 3D de tomografia computadorizada, tem-se a vantagem de trabalhar com filtros de imagem para melhor visualização de estruturas bilaterais. Para isso deve-se reorientar a posição da cabeça como em uma tomada semelhante ao posicionamento do paciente no cefalostato em uma aquisição de radiografia convencional.

Lamichane et al.(2009) buscaram avaliar imagens 2D geradas a partir de TCFC do tomografo ICAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) na possibilidade de substituição das imagens obtidas de radiografias convencionais. Medidas foram realizadas por dois examinadores manualmente e no software Dolphin 10 (Dolphin Imaging Sciences, Chastworth, Calif) em teleradiografias frontais e laterais. Medidas feitas na projeção da tomografia mostraram-se

compatíveis com as realizadas em filmes radiográficos. Concluíram que a imagem gerada a partir da TCFC pode ser utilizada no lugar da radiografia 2D com alta acurácia nas medidas, eliminando a necessidade da obtenção das radiografias cefalométricas convencionais.

Park e Cho (2009) destacaram, nos exames de tomografia, a importância da reorientação do crânio no *software* antes da realização de medidas para minimizar os erros provocados por falta de padronização da postura da cabeça durante a aquisição da imagem tomográfica. Utilizaram o ponto nasio, fronto-zigomático esquerdo e direito e plano horizontal de *Frankfurt* como referência.

Garib et al.(2010) avaliou a morfologia alveolar sob a perspectiva da tomografia computadorizada. Afirmou que a tomografia computadorizada (TC) permite à odontologia vislumbrar o que as radiografias convencionais nunca mostraram devido à sobreposição de estruturas, com especial atenção a espessura e o nível das tábuas ósseas que recobrem os dentes por vestibular e lingual.

Grauer et al.(2010) avaliaram as diferenças na demarcação de pontos em cefalogramas gerados por tomografias computadorizadas de feixe cônico e telerradiografias convencionais, e quanto pode existir de variação quando os dois exames estão em um mesmo estudo longitudinal. Foram digitalizados 46 cefalogramas de diferentes pacientes e não foram encontradas diferenças na demarcação dos pontos que apresentasse significância clínica.

Lund et al.(2010), buscando avaliar a exatidão e precisão da tomografia computadorizada de feixe cônico no que diz respeito às medidas de comprimento de raiz e nível de osso marginal *in vitro* e *in vivo* no tratamento ortodôntico, utilizou um crânio humano e radiografias de pacientes, com má oclusão Classe I e apinhamento anterior, os quais foram submetidos a tratamento ortodôntico com aparelho fixo e extrações dentárias. Concluiu que exames gerados por TCFC fornecem imagens de alta resolução combinadas com reconstruções multiplanares, permitindo avaliação exata e precisa de encurtamento de raiz e alterações no nível do osso durante tratamento ortodôntico.

Molen (2010) afirmou que a resolução espacial da imagem obtida pela TCFC depende, entre outros fatores, da dimensão do *voxel*, que representa a menor

unidade de imagem, portanto quanto menor a dimensão do *voxel*, maior a resolução da imagem, no entanto maior a dose de radiação que o paciente será submetido durante o exame. Quanto mais delgada a tábua óssea, menor a nitidez da imagem, dificultando a precisão das mensurações lineares. Atribui isso a uma propriedade chamada “média de volume parcial”, ou seja, quando o limite entre dois tecidos encontra-se no meio de um *voxel*, sua densidade corresponderá à média da densidade das duas estruturas por ele englobadas.

Menezes et al.(2010) impulsionados a avaliar e comparar a reprodutibilidade da mensuração da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual em TCFC em diferentes protocolos de aquisição de imagem com variação da dimensão do voxel (0,2 ; 0,3 e 0,4 mm) realizou um experimento em doze mandíbulas humanas secas com dentadura permanente e encontrou boa precisão para todos os protocolos testados. Ressaltou que antes de selecionar o protocolo de aquisição de imagem, é preciso conhecer sua relação custo-benefício, seguindo o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), ou seja, deve-se eleger o protocolo com menor dose de radiação possível com nitidez suficiente para avaliar as estruturas desejadas.

Gribel et al. (2011) comparou a acurácia de medidas craniométricas em cefalogramas laterais e em imagens geradas em TCFC. Marcadores foram posicionados em pontos craniométricos de 25 crânios humanos secos com oclusão normal. Medidas craniométricas foram comparadas com medidas nas imagens de TCFC e cefalogramas. Não foram observadas diferenças significantes entre medidas craniométricas e medidas em TCFC enquanto todas as medidas cefalométricas apresentaram diferença significativa em relação às medidas craniométricas. Concluíram que medidas em TCFC apresentam acurácia e podem ser utilizadas como ferramenta de diagnóstico ortodôntico, porém não podem ser comparadas com as normas de medidas cefalométricas convencionais devido à diferença na acurácia das medidas entre os dois exames. A ferramenta de “transformação” da imagem 3D para 2D ajuda ortodontistas a utilizarem as vantagens dos tomógrafos sem a exposição de radiação adicional do paciente para o diagnóstico craniofacial.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi verificar se o padrão morfogenético da base craniana é determinante das dimensões transversais da maxila e mandíbula e se tal influência também se estende aos ossos alveolares e inclinações vestibulo-linguais dos dentes posteriores, empregando-se testes de correlação para avaliar as seguintes hipóteses:

- 1) A largura da base craniana determina as dimensões transversais da maxila e mandíbula;
- 2) A largura basal da maxila varia em consonância com a largura basal da mandíbula;
- 3) As larguras de maxila e mandíbula determinam, respectivamente, as larguras alveolares dos arcos superiores e inferiores;
- 4) As inclinações vestibulo linguais dos molares e pré-molares são constantes, independentes das larguras basais e alveolares de suas respectivas bases ósseas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A amostra desta pesquisa foi composta por 30 indivíduos adultos, leucodermas, brasileiros com idades entre 18 e 31 anos (média 23,74 anos), sendo 10 indivíduos do gênero masculino (idade média 21,71 anos) e 20 do feminino (idade média 24,76 anos).

Os critérios de inclusão dos indivíduos da amostra foram (Figura 4.1):

- Perfil facial equilibrado;
- Oclusão em classe I de Angle;
- Sobressaliência e sobremordida normais;
- Apinhamento menor que 2mm;
- Ausência de rotações dentárias;
- Presença de todos os dentes;
- Saúde periodontal;

Os critérios de exclusão dos indivíduos da amostra foram:

- Idade menor que 18 anos;
- Ausência de dentes (exceto 3^{os} molares);
- Doença periodontal;
- Restaurações metálicas extensas;
- Tratamento ortodôntico prévio;
- Anomalias radiculares, como dilacerações e reabsorções;

A amostra foi dividida em dois grupos de acordo com a dimensão transversal da base anterior do crânio, definida pela distância entre os pontos esfenóide direito (EFdir) e esquerdo (EFesq), sendo o grupo G1 composto pelos indivíduos apresentando valores menores que a mediana, e o grupo G2 com indivíduos apresentando valores maiores ou iguais a mediana.

Figura 4.1 – Fotos intra-orais de indivíduo com oclusão em Classe I de Angle: lateral direita (A); lateral esquerda (B); frontal (C); oclusal superior (D) e oclusal inferior (E)

O projeto de pesquisa foi enviado e aprovado no comitê de ética desta instituição com número de protocolo 110/2008 (Anexo A).

Para a seleção da amostra foi realizada avaliação clínica e fotográfica da face adotando-se a posição natural da cabeça (PNC). Na avaliação fotográfica do perfil quatro profissionais experientes participaram da seleção dos indivíduos para a composição da amostra. E foram considerados equilibrados os indivíduos com relação de lábio superior um pouco a frente do lábio inferior e mento de acordo com critérios de Arnett e Bergman (1993) (Figura 4.2).

Figura 4.2 – Fotografias de indivíduo com face equilibrada: (A) Frontal (B) Perfil

4.2 MATERIAL

4.2.1 Material para obtenção das tomografias computadorizadas de feixe cônico

- Tomógrafo computadorizado de feixe cônico i-Cat® (i-Cat® Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA), pertencente ao Hospital da Face (Figura 4.3).
- Estação de trabalho (*i-Mac*®, Apple, Cupertino, CA, EUA/ Intel core 2 duo, 2,40GHz, 2,0 GB RAM, HD 250 GB, Windows XP Professional v.2002) contendo os *software* para obtenção das reconstruções multiplanares (coronal e sagital) e em terceira dimensão (3D-TCFC) das imagens dos cortes axiais originais.
- Dispositivo apontador (*mouse*).
- Teclado.

Figura 4.3 – Imagem do tomógrafo iCat (i-Cat® Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA)

4.2.2 Material para mensurações

- *Software* Dolphin 3D® (version 11 premium, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) (Figura 4.4).
- Estação de trabalho (Windows, Microsoft Corporation, EUA/ Intel core 2 Quad, 2,5 GHz, 4 GB RAM, HD 250 GB, Windows 7 Professional v. 2009)

Figura 4.4 - *Software* Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA)

4.3 MÉTODOS

4.3.1 Método para obtenção das TCFC

Os indivíduos foram submetidos ao exame de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em um aparelho i-Cat® (Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA), com regime de trabalho de 120 kVp, 47,74 mAs, protocolo *extended height*. O detector de imagem do aparelho é composto de um painel amorfo plano de 20cm x 25cm e a escala de cinza é de 14 *bits*. O protocolo de imagem adotado foi de 40 segundos para o escaneamento da cabeça, sendo 20 segundos para a porção superior e o restante para a porção inferior. Todos os modelos em 3D foram reconstruídos de imagens obtidas na TCFC com dimensões de *voxel* de 0,4mm.

Cada indivíduo da amostra foi paramentado com o avental plumbífero e após sentar no tomógrafo, a cabeça foi estabilizada na altura da frente por meio de uma atadura com velcro. A seguir, o sensor do tomógrafo foi posicionado de forma abranger toda a cabeça. Foi instruído a ficar imóvel, com lábios relaxados, manter os dentes em oclusão e a evitar deglutição durante a aquisição. A seguir foi iniciado o protocolo do exame.

Os raios-X atenuados são capturados por sensores do tomógrafo digitalizados por meio de algoritmos de reconstrução, que convertem estes dados para o formato *DICOM* (*Digital Imaging and Communications in Medicine*). O volume da tomografia consiste em um grupo de elementos de imagem em 3D denominados *voxels* e expressos em unidades *Hounsfield* (HU).

Realizada a captura no tomógrafo, a reconstrução primária da imagem foi realizada na estação de trabalho também denominada de *workstation* (i-Mac®, Apple, Cupertino, CA, EUA). Após a constatação da precisão da reconstrução da imagem, o paciente era liberado.

Estações de trabalho são computadores potentes que permitem a manipulação de imagens volumétricas em 3D e o exame de áreas anatômicas de interesse em tempo real. Estas estações de trabalho manipulam informações dos TC rapidamente por meio de *softwares* de modo a produzir imagens detalhadas,

com grande velocidade, otimizando e complementando a capacidade de aquisição dos tomógrafos.

4.3.2 Orientação da imagem no *software*

Para minimizar os possíveis erros de posição da cabeça durante a tomada do exame tomográfico, todas as imagens foram reorientadas utilizando o protocolo proposto por Park e Cho (2009) o qual utiliza três pontos, o Násio (N) e os pontos bilaterais nas suturas frontozigomáticas, determinados na interseção da sutura frontozigomática e a borda interna da órbita no plano frontal. A conexão destes pontos forma o plano naso-frontozigomático (NFZ), utilizado para reorientar os eixos axial e coronal da imagem.

Primeiro utilizou-se o plano frontal como referência. Este foi posicionado o mais próximo do násio (N), posteriormente os pontos fronto-zigomáticos no lado direito e esquerdo (FZ dir e FZ esq) foram marcados de forma simétrica (Figura 4.5);

Figura 4.5 – Reorientação da imagem 3D no plano frontal. O ponto N é posicionado o mais próximo do (0,0,0) e as coordenadas FZ direita e esquerda posicionadas simetricamente

O plano axial é reorientado posicionando-se os pontos fronto-zigomáticos (FZ dir FZ esq) simetricamente (Figura 4.6);

Figura 4.6 – Reorientação do plano axial. As coordenadas dos pontos FZ são posicionadas simetricamente.

Por último, na vista sagital, o crânio é reorientado utilizando-se o plano horizontal de Frankfurt (Po dir- Or dir) (Figura 4.7);

Figura 4.7 – Vista sagital da reorientação do crânio utilizando-se o Plano horizontal de Frankfurt

Uma vez determinada à posição da cabeça neste aplicativo, estas informações ficam armazenadas e predeterminadas toda vez que é acessado o arquivo do indivíduo.

Neste trabalho utilizou-se o plano naso-frontozigomático (NFZ) como plano de referência da base craniana. O plano NFZ foi construído a partir do násio (N) e pontos frontozigomáticos (FZ) do lado direito e esquerdo, de acordo com descrito por Park e Cho (2009).

4.3.3 Pontos de referência

Os pontos utilizados para realização das medidas foram:

- **Ponto orbitário direito (Or dir)**: ponto mais inferior do contorno da órbita no lado direito (Figura 4.7).
- **Ponto pório (Po)**: ponto mais superior da imagem no meato auditivo externo (Figura 4.7).
- **Ponto násio (N)**: Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal (Figura 4.5).
- **Ponto Fronto-zigomático (FZ dir e FZ esq)**: ponto localizado na sutura fronto-zigomática (Figura 4.5).
- **Ponto esfenóide-frontal (EF dir e EF esq)**: ponto localizado na intersecção da borda superior da asa maior do osso esfenóide com a margem externa do osso frontal marcados no lado direito (EFdir) e esquerdo (EFesq) na telerradiografia frontal (Figura 4.8).
- **Ponto Basal da maxila (BM dir e BM esq)**: ponto localizado na intersecção do contorno externo da maxila com a parte inferior do processo zigomático da maxila na vista frontal no lado direito (BMdir) e esquerdo (BMesq) na telerradiografia frontal (Figura 4.8).
- **Ponto gônio dir e esq (Go dir e Go esq)**: ponto localizado na porção mais inferior e posterior da curva entre o corpo e o ramo da mandíbula do lado dir (Godir) e esquerdo (Goesq) na telerradiografia frontal (Figura 4.8).

Figura 4.8 – Pontos demarcados na telerradiografia frontal

-Pontos corticais centrais dos primeiros molares superiores por vestibular e palatina (C16v, C16p, C26v e C26p): pontos médios dos primeiros molares demarcados no osso cortical, na porção mais externa, no corte axial na altura de 6mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical do lado direito na face vestibular e palatina (C16v e C16p) e esquerdo na face vestibular e palatina (C26v e C26p) (Figura 4.9).

-Pontos corticais centrais dos primeiros molares inferiores por vestibular e lingual (C36v, C36l, C46v e C46l): pontos médios dos primeiros molares demarcados no osso cortical, na porção mais externa, no corte axial na altura de 6mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical do lado direito na face vestibular e lingual (C46v e C46l) e esquerdo na face vestibular e lingual (C36v e C36l) (Figura 4.9).

Figura 4.9 – Pontos corticais centrais dos primeiros molares na maxila (A) e na mandíbula (B)

-Pontos raízes méso-vestibulares dos primeiros molares superiores (MV16 e MV26): pontos médios das raízes méso-vestibulares dos primeiros molares superiores direito (MV16) e esquerdo (MV26) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos corticais méso-vestibulares dos primeiros molares superiores (CMV16 e CMV26): localizados na porção vestibular do osso cortical na direção do ponto médio das raízes méso-vestibulares dos primeiros molares superiores direito (CMV16) e esquerdo (CMV26) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos raízes disto-vestibulares dos primeiros molares superiores (DV16 e DV26): pontos médios das raízes disto-vestibulares dos primeiros molares superiores direito (MV16) e esquerdo (MV26) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos corticais disto-vestibulares dos primeiros molares superiores (CDV16 e CDV26): localizados nas porções vestibulares do osso cortical na direção dos pontos médios das raízes disto-vestibulares dos primeiros molares superiores direito (CMV16) e esquerdo (CMV26) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos raízes palatinas dos primeiros molares superiores (P16 e P26): pontos médios das raízes palatinas dos primeiros molares superiores direito (P16) e esquerdo (P26) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos corticais palatinas dos primeiros molares superiores (CP16 e CP26): localizados na porção palatina do osso cortical na direção do ponto médio da raiz palatina do primeiro molar superior direito (CP16) e esquerdo (CP26) na altura de

6mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos raízes vestibulares dos primeiros pré-molares superiores (V14 e V24): pontos médios das raízes vestibulares dos primeiros pré-molares superiores direito (V14) e esquerdo (V24) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos corticais vestibulares dos primeiros pré-molares superiores (CV14 e CV24): localizados na porção vestibular do osso cortical na direção do ponto médio das raízes vestibulares do primeiro pré-molar superior direito (CV14) e esquerdo (CV24) na altura de 6mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos raízes palatinas dos primeiros pré-molares superiores (P14 e P24): pontos médios das raízes palatinas dos primeiros pré-molares superiores direito (V14) e esquerdo (V24) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.10).

-Pontos corticais palatinas dos primeiros pré-molares superiores (CP14 e CP24): localizados na porção palatina do osso cortical na direção do ponto médio das raízes palatinas dos primeiros pré-molares superiores direito (CV14) e esquerdo (CV24) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.10).

Figura 4.10 – Pontos demarcados no corte axial da maxila

-Pontos raízes méso-vestibulares dos primeiros molares inferiores (MV36 e MV46): pontos médios das raízes méso-vestibulares dos primeiros molares inferiores direito (MV46) e esquerdo (MV36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcado no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais méso-vestibulares dos primeiros molares inferiores (CMV36 e CMV46): localizados na porção vestibular do osso cortical na direção do ponto médio da raiz méso-vestibular dos primeiros molares inferiores direito (CMV46) e esquerdo (CMV36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11) .

-Pontos raízes disto-vestibulares dos primeiros molares inferiores (DV36 e DV46): pontos médios das raízes disto-vestibulares dos primeiros molares superiores direito (DV46) e esquerdo (DV36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais disto-vestibulares dos primeiros molares inferiores (CDV36 e CDV46): localizados na porção vestibular do osso cortical na direção do ponto médio da raiz disto-vestibular dos primeiros molares superiores direito (CDV46) e esquerdo (CDV36) na altura de 6mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos raízes méso-linguais dos primeiros molares inferiores (ML36 e ML46): ponto médio das raízes méso-linguais dos primeiros molares inferiores direito (ML46) e esquerdo (ML36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais méso-linguais dos primeiros molares inferiores (CML36 e CML46): localizados na porção lingual do osso cortical na direção dos pontos médios das raízes méso-linguais dos primeiros molares inferiores direito (CML46) e esquerdo (CML36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos raízes disto-linguais dos primeiros molares inferiores (DL36 e DL46): pontos médios das raízes disto-linguais dos primeiros molares inferiores direito (DL46) e esquerdo (DL36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais disto-linguais dos primeiro molares inferiores (CDL36 e CDL46): localizados na porção lingual do osso cortical na direção dos pontos médios das raízes disto-linguais dos primeiros molares inferiores direito (CDL46) e

esquerdo (CDL36) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos raízes vestibulares dos primeiros pré-molares inferiores (V34 e V44): pontos médios das raízes vestibulares dos primeiros pré-molares superiores direito (V44) e esquerdo (V34) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais vestibulares dos primeiros pré-molares inferiores (CV34 e CV44): localizados na porção vestibular do osso cortical na direção dos pontos médios das raízes linguais dos primeiros pré-molares superiores direito (CV44) e esquerdo (CV34) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos raízes linguais dos primeiros pré-molares inferiores (L34 e L44): pontos médios das raízes linguais dos primeiros pré-molares superiores direito (L44) e esquerdo (L34) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

-Pontos corticais linguais dos primeiros pré-molares inferiores (CL34 e CL44): localizados na porção lingual do osso cortical na direção dos pontos médios das raízes linguais dos primeiros pré-molares superiores direito (CL44) e esquerdo (CL34) na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical demarcados no corte axial (Figura 4.11).

Figura 4.11 – Pontos demarcados no corte axial da mandíbula

-Pontos limite inferior da cavidade nasal (Ndir e Nesq): pontos localizados no limite inferior da cavidade nasal do lado direito (Ndir) e esquerdo (Nesq) no corte coronal (Figura 4.12).

-Pontos ápices das raízes palatinas dos primeiros molares superiores (AP16 e AP26): pontos localizados nos ápices das raízes palatinas dos primeiros molares superiores direito (AP16) e esquerdo (AP26) no corte coronal onde as raízes palatinas são bem visualizadas juntamente com as cúspides méso-vestibulares (Figura 4.12).

-Pontos cúspides méso-vestibulares dos primeiros molares superiores (CuspMV16 e CuspMV26): pontos localizados nas pontas das cúspides méso-vestibulares dos primeiros molares superiores do lado direito (CMV16) e esquerdo (CMV26) no corte coronal onde as raízes palatinas são bem visualizadas juntamente com as cúspides méso-vestibulares (Figura 4.12).

Figura 4.12 – Corte axial dos primeiros molares superiores com pontos demarcados

-Pontos ápices das raízes palatinas dos primeiros pré-molares superiores (AP14 e AP24): pontos localizados nos ápices das raízes palatinas dos primeiros pré-molares superiores direito (AP14) e esquerdo (AP24) no corte coronal onde as raízes palatinas são bem visualizadas juntamente com as cúspides vestibulares (Figura 4.13).

-Pontos cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares superiores (CuspV14 e CuspV24): pontos localizados nas pontas de cúspide méso-vestibulares dos primeiros pré-molares superiores do lado direito (CV14) e esquerdo (CV24) no corte coronal onde as raízes palatinas são bem visualizadas juntamente com as cúspides vestibulares (Figura 4.13).

Figura 4.13 – Corte axial dos primeiros pré-molares superiores com pontos demarcados

-Pontos médios das cúspides dos primeiros molares inferiores (MCusp36 e MCusp46): pontos localizados no centro das coroas clínicas dos primeiros molares inferiores do lado direito (MC46) e esquerdo (MC36) no corte axial (Figura 4.14).

-Pontos médios das raízes dos primeiros molares inferiores (MR36 e MR46): pontos médios entre as raízes dos molares inferiores do lado direito (MR46) e esquerdo (MR36) no corte axial (Figura 4.14).

Figura 4.14 – Corte axial dos primeiros molares inferiores com pontos demarcados no centro das coroas (A) e ponto médio das raízes (B)

-Pontos médios das cúspides dos primeiros pré-molares inferiores (MCusp34 e MCusp44): pontos médios das cúspides dos primeiros pré-molares inferiores do lado direito (MC44) e esquerdo (MC34) (Figura 4.15).

-Pontos médios das raízes dos primeiros molares inferiores (MR34 e MR44): pontos médios das raízes dos primeiros molares inferiores do lado direito (MR44) e esquerdo (MR34) (Figura 4.15).

Figura 4.15 – Demarcação dos pontos médios das raízes e coroas dos primeiros pré-molares inferiores

4.3.4 Linhas de referência

-Linha Ndir-Nesq (Linha base do Nariz): Linha determinada pelos pontos Ndir e Nesq no corte coronal.

-Linha AP16-CuspMV16/ AP26-CuspMV26 (Longo eixo dos primeiros molares superiores): Linha determinada pelos pontos AP16 e CuspMV16/ AP26 e CuspMV26 no corte coronal.

-Linha AP14-CuspV14/ AP24-CuspV24 (Longo eixo dos primeiros pré-molares superiores): Linha determinada pelos pontos AP14 e CuspV14/ AP24 e CuspV24 no corte coronal.

-Linha MCusp36-MR36/ MCusp46-MR46 (Longo eixo dos primeiros molares inferiores): Linha determinada pelos pontos MCusp36 e MR36/ MCusp46 e MR46 no corte coronal.

-Linha MCusp34-MR34/ MCusp44-MR44 (Longo eixo dos primeiros pré-molares inferiores): Linha determinada pelos pontos MCusp34 e MR34/ MCusp44 e MR44 no corte coronal.

-Linha horizontal do *software*: Linha horizontal do *software*.

4.3.5 Grandezas lineares

Após seis meses de calibração, um único avaliador realizou todas as mensurações e dois meses depois repetiu as medidas em 10 indivíduos para testar o erro intra-observador.

Todas as medidas foram realizadas com ampliação de quatro vezes, ajuste de brilho e contraste. Considerando-se que as imagens do iCAT, com baixa dose de radiação, têm resolução limitada, a ampliação pode gerar imagens sem nitidez. Nestes casos, mediu-se o centro das margens “borradas”, de acordo com método sugerido por Park e Cho (2009).

Foram realizadas medidas angulares e lineares utilizando a opção “*digitize measurements*” onde é possível demarcar pontos, criar linhas e ângulos para a análise desejada.

As medidas realizadas foram:

-Largura da base craniana;

Construiu-se a telerradiografia frontal na opção “*built x-ray*” para mensuração da largura da base do crânio. Utilizou-se a ferramenta “*measurement 2 points*” para realizar a medida linear.

A largura da base do crânio foi mensurada a partir da distância entre os pontos EFdir e EFesq descritos por Wei (1970) (Figura 4.16).

Figura 4.16 – Medida linear da largura da base do crânio, realizada na telerradiografia frontal no *software* Dolphin

-Largura basal da maxila;

Construiu-se a telerradiografia frontal na opção “*built x-ray*” para mensuração da largura da maxila. Utilizou-se a ferramenta “*measurement 2 points*” para realizar a medida linear.

A largura da maxila foi mensurada a partir da distância entre os pontos BMdir e BMesq descritos por Wei (1970) (Figura 4.17).

Figura 4.17 – Medida linear da largura da maxila, realizada telerradiografia frontal no *software* Dolphin

-Largura basal da mandíbula;

Construiu-se a telerradiografia frontal na opção *“built x-ray”* para mensuração da largura da mandíbula. Utilizou-se a ferramenta *“measurement 2 points”* para realizar a medida linear.

Para determinar a largura da mandíbula foi mensurada a distância entre os pontos Go dir e Goesq descritos por Wei (1970) (Figura 4.18).

Figura 4.18 – Medida linear da largura da mandíbula, realizada telerradiografia frontal no *software* Dolphin

-Largura alveolar na região de primeiros molares e pré-molares superiores e inferiores;

Foram mensuradas as larguras na porção alveolar dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores na altura de 6 mm a partir da junção cimento-esmalte em direção apical.

Os passos para realizar a mensuração foram:

- No corte coronal posicionou-se a linha de referência horizontal na altura da junção amelocementária (Figura 4.19);

Figura 4.19 – Posicionamento da linha horizontal na altura da junção amelocementária nos primeiros molares superiores

- Deslizou-se a linha de referência horizontal 6mm em direção apical (Figura 4.20);

Figura 4.20 – Posicionamento da linha horizontal a 6 mm da junção amelocementária em direção apical nos primeiros molares superiores

As larguras alveolares dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores foram mensuradas no corte axial a partir da distância entre os pontos (Figura 4.21):

- Primeiros molares superiores: C16v-C26v
- Primeiros pré-molares superiores: CV14-CV24
- Primeiros molares inferiores: C36v-C46v
- Primeiros pré-molares inferiores: CV34-CV44

Figura 4.21 – Medidas das larguras alveolares na maxila (A) e na mandíbula (B) na região de pré-molares e molares

-Espessura alveolar na face vestibular e palatina dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores;

Foram mensuradas as espessuras da cortical alveolar na região de primeiros pré-molares e primeiros molares superiores e inferiores.

A espessura alveolar foi definida na menor distância entre dente e a cortical utilizando como referência a linha vertical do *software*, a qual foi posicionada de forma paralela ao rebordo alveolar e as medidas realizadas perpendicularmente a mesma (Figura 4.22). A espessura total do rebordo também foi mensurada pela distância da cortical vestibular a lingual, paralela ao plano horizontal do *software* que foi posicionado no centro do dente.

A altura escolhida foi 6mm a partir da junção amelocementária em direção apical.

Figura 4.22 – Linhas de referência utilizadas na realização de medidas de espessura alveolar das raízes do primeiro molar superior direito nas cores verde e vermelha

As mensurações das espessuras alveolares nos primeiros molares e primeiros pré-molares foram realizadas nas seguintes etapas:

- No corte coronal posicionou-se a linha de referência horizontal na altura da junção amelocementária (Figura 4.23);

Figura 4.23 – Posicionamento da linha horizontal na altura da junção amelocementária no primeiro molar superior direito

- Deslizou-se a linha de referência horizontal 6 mm em direção apical (Figura 4.24);

Figura 4.24 – Posicionamento da linha horizontal a 6 mm da junção amelocementária em direção apical no primeiro molar superior direito

- No corte axial a imagem foi “rotacionada” até que o dente estivesse centralizado e o eixo horizontal paralelo ao rebordo alveolar vestibular do dente a ser avaliado (Figura 4.25);

Figura 4.25 – Primeiro molar superior direito centralizado nas linhas de referência do *software*, com eixo vertical paralelo ao rebordo alveola

- Foi utilizada ampliação de 4X para realizar a mensuração (Figura 4.26);

Figura 4.26 – Ampliação da imagem em quatro vezes.

- As medidas foram realizadas no corte axial, onde foi utilizada a ferramenta “*digitize measurements-lines*” para medir a menor distância das raízes vestibulares e palatina até a cortical alveolar paralela ao eixo “x”;

- Nos primeiros molares foram realizadas as seguintes medidas lineares:

- Primeiro molar superior direito (16): Raíz méso-vestibular (MV16-CMV16); Raíz disto-vestibular (DV16-CDV16); Raíz palatina (P16-CP16) (Figura 4.27).

-Primeiro molar superior esquerdo (26): Raíz méso-vestibular (MV26-CMV26); Raíz disto-vestibular (DV26-CDV26); Raíz palatina (P26-CP26).

Figura 4.27 – Medidas lineares realizadas na distância entre as raízes vestibular e palatina e as respectivas corticais alveolares no primeiro molar superior direito

- A espessura total do rebordo foi mensurada paralela ao eixo “x”, posicionado no centro do dente, na cortical vestibular e palatina. A medida linear foi realizada a partir da união dos pontos C16v-C16p (no primeiro molar superior direito (Figura 4.28) e C26v-C26p (no primeiro molar superior esquerdo);

Figura 4.28 – Medida linear realizada na espessura total do rebordo alveolar na região de primeiro molar superior direito

-Nos primeiros pré-molares superiores foram realizadas as seguintes medidas lineares:

-Primeiro pré-molar superior direito (14): Raiz vestibular (V14-CV14); Raiz palatina (P14-CP14).

-Primeiro pré-molar superior esquerdo (26): Raiz vestibular (V24-CV24); Raiz palatina (P24-CP24).

- A espessura total do rebordo foi mensurada paralela ao eixo "x", posicionado no centro do dente, na cortical vestibular e palatina. A medida linear foi realizada a partir da união dos pontos CV14-CP14 (no primeiro molar superior direito e CV24-CP24 (no primeiro molar superior esquerdo);

-Nos primeiros molares inferiores foram realizadas as seguintes medidas lineares:

-Primeiro molar inferior direito (46): Raiz méso-vestibular (MV46-CMV46); Raiz disto-vestibular (DV46-CDV46); Raiz méso-lingual (ML46-CML46).

-Primeiro molar inferior esquerdo (36): Raiz méso-vestibular (MV36-CMV36); Raiz disto-vestibular (DV36-CDV36); Raiz méso-lingual (ML36-CML36).

- A espessura total do rebordo foi mensurada paralela ao eixo "x", posicionado no centro do dente, na cortical vestibular e palatina. A medida linear foi realizada a partir da união dos pontos C46v-C46l (no primeiro molar inferior direito e C36v-C36l (no primeiro molar inferior esquerdo);

-Nos primeiros pré-molares inferiores foram realizadas as seguintes medidas lineares:

-Primeiro pré-molar inferior direito (44): Raiz vestibular (V44-CV44); Raiz lingual (L44-CL44).

- Primeiro pré-molar inferior esquerdo (34): Raiz vestibular (V34-CV34); Raiz lingual (L34-CL34).

- A espessura total do rebordo foi mensurada paralela ao eixo "x", posicionado no centro do dente, na cortical vestibular e lingual. A medida linear foi realizada a partir da união dos pontos CV44-CL44 (no primeiro pré-molar inferior direito e CV34-CL34 (no primeiro pré-molar inferior esquerdo);

4.3.6 Grandezas angulares

-Inclinação dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores.

As inclinações foram mensuradas nos cortes coronais utilizando-se a ferramenta “*digitise/measurements- angle*”.

Para cada dente foi determinado um ponto de referência na região oclusal e outro próximo da região apical e a união desses pontos foi considerada o longo eixo do dente para avaliar sua angulação, em relação as suas respectivas bases ósseas.

As inclinações dos primeiros molares foram mensuradas seguindo a metodologia descrita por Podesser (2004). O eixo do molar foi traçado no corte coronal com a união dos pontos determinados na cúspide mésio-vestibular e raiz palatina. O ângulo mensurado foi onde o eixo do molar cruzou a linha base de referência (limite inferior da cavidade nasal, linha tangente a base do nariz) (Figura 4.29).

Figura 4.29 – Ilustração dos pontos utilizados como referência para determinar o eixo do molar e plano base

As etapas seguidas para determinação da angulação dos molares superiores foram:

- Posicionamento da linha base passando pelos pontos no limite inferior da cavidade nasal (Ndir-Nesq);

- Determinação dos pontos de referência nos molares. Nos ápices radiculares foram demarcados os pontos AP16 e AP26 na raiz palatina do primeiro molar superior direito e esquerdo, respectivamente. Nas cúspides méso-vestibulares foram demarcados os pontos Cusp MV16 e Cusp MV26 no primeiro molar superior direito e esquerdo, respectivamente;

-Determinação da angulação do molar em relação à linha base. As linhas determinadas para mensuração das angulações foram: linhaNdir-Nesq/ AP16-CuspMV16 (primeiro molar superior direito), linha Ndir-Nesq/ AP26-CuspMV26 (Primeiro molar superior esquerdo) (Figura 4.30);

Figura 4.30 – Determinação das inclinações dos primeiros molares superiores

O eixo dos primeiros pré-molares superiores foi determinado pela união dos pontos das pontas de cúspides vestibulares (Ponto CuspV14-primeiro pré-molar superior direito; Ponto CuspV24-primeiro pré-molar superior esquerdo) e ápice da raiz palatina (Ponto AP14-primeiro pré-molar superior direito; Ponto AP24- primeiro pré-molar superior esquerdo). As etapas seguidas foram:

-O ângulo mensurado foi o formado entre a linha base e o eixo dos pré-molares (Linha Ndir-Nesq/CuspV14-.AP14; Linha Ndir-Nesq/CuspV24-AP24) (Figura 4.31).

Figura 4.31 – Determinação das inclinações dos primeiros pré-molares superiores.

A angulação dos primeiros molares inferiores foi avaliada seguindo a metodologia descrita por Masumoto (2001). O eixo do molar foi determinado pela união do ponto médio entre as cúspides (MCusp36-primeiro molar inferior esquerdo; MCusp46- primeiro molar inferior direito) e um ponto médio nos ápices radiculares (MR36-primeiro molar inferior esquerdo; MR46-primeiro molar inferior esquerdo). O ângulo mensurado foi o formado entre a linha do eixo do molar e o plano horizontal do *software*.

As etapas seguidas foram:

-Demarcação de um ponto de referência no centro da coroa clínica do molar do lado direito e outro no lado esquerdo (Figura 4.32);

Figura 4.32 – Demarcação de um ponto de referência no centro da coroa clínica do molar do lado direito e outro no lado esquerdo

-Demarcação de um ponto de referência no centro das raízes do lado direito e esquerdo (Figura 4.33);

Figura 4.33 – Demarcação de um ponto de referência no centro das raízes do lado direito e outro no lado esquerdo

-Determinação do ângulo formado entre o longo eixo dos dentes (Linha Mcusp36-MR36- primeiro molar inferior esquerdo; Linha Mcusp46-MR46-primeiro molar inferior direito) e a linha horizontal de referência (Linha horizontal do *Software*) (Figura 4.34);

Figura 4.34 – Determinação das inclinações dos molares

O eixo dos pré-molares foi determinado pela união dos pontos no centro das coroas (Mcusp34- primeiro pré-molar inferior esquerdo; Mcusp44- primeiro pré-molar inferior direito) e outro no ápice radicular (MR34-primeiro pré-molar inferior

esquerdo; MR44- primeiro pré-molar inferior direito), acompanhando o conduto radicular. O ângulo mensurado foi o formado entre a linha do eixo do pré-molar e o plano horizontal do *software*.

-Determinação de um ponto no centro da coroa e um na região apical seguindo o conduto radicular;

-União dos pontos e determinação da angulação dos dentes em relação à linha de referência horizontal (Linha Horizontal do Software/ Mcusp34-MR34- primeiro pré-molar inferior esquerdo; Linha Horizontal do Software/ Mcusp44-MR44- primeiro pré-molar inferior direito) (Figura 4.35);

Figura 4.35 – Determinação das inclinações dos pré-molares

4.3.7 Método estatístico

A avaliação da possível influência entre gênero e idade foi realizada utilizando-se o *teste t-student*.

Para o cálculo do erro do método foram calculadas as correlações intraclass (Fleiss, 1986) com os respectivos intervalos com 95% de confiança para avaliar o erro sistemático e para avaliar a o erro aleatório entre as aferições foram calculados os erros dados pela fórmula de Dahlberg (Dahlberg, 1940).

A análise estatística descritiva foi feita com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, intervalo com 95% de confiança para a média, mediana, mínimo e máximo) (Bussab e Morettin, 1987). Os indivíduos foram divididos em dois grupos de acordo com a largura da base do crânio (EFdir-EFesq), G1 com valores menores que a mediana e G2 com valores maiores ou iguais a mediana. Os valores foram comparados segundo largura da base do crânio com uso de testes t-Student (Bussab e Morettin, 1987).

Para avaliar se havia associação entre os gêneros e a base do crânio foi utilizado o teste exato de Fischer.

Foram calculadas as correlações de Pearson (Bussab e Morettin, 1987) entre as medidas realizadas para verificar se existem relações entre as medidas realizadas.

Os testes foram realizados ao nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

O teste t-student foi realizado para avaliar possíveis influências nas diferenças de distribuição de idade no grupo. Os resultados mostraram não haver significância estatística entre a idade e o gênero no grupo avaliado (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 - Teste t-student avaliando significância estatística entre gênero e idade

Gênero	Idade			
	Média	DP	N	P
Masculino	25,17	2,64	15	0,256
Feminino	23,95	3,09	15	
Total	24,56	2,89	30	

O erro do método foi avaliado pelo cálculo das correlações intraclasses (Fleiss, 1986) com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%. Para a avaliação do erro sistemático e do erro aleatório entre as aferições foram calculados os valores dados pela fórmula de Dahlberg (Dahlberg, 1940) (Tabela 5.2).

As medidas realizadas neste estudo apresentaram alta reprodutibilidade, com valores das correlações intraclasses próximas de 1,0, demonstrando desta forma que o erro sistemático foi baixo na maioria das aferições. Em relação ao erro aleatório, o maior valor observado para as medidas lineares foi de 0,517mm (espessura da raiz palatina do dente 44 ao rebordo alveolar), e dentre as medidas angulares o maior erro foi de 0,990 graus (inclinação do dente 26). (Tabela 5.2)

Tabela 5.2 - Avaliação do erro do método para cada medida avaliada

Medida	Local	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dahlberg
			Inferior	Superior	
Larguras	Base do crânio	1,00	0,99	1,00	0,308
	Basal Maxila	0,99	0,96	1,00	0,427
	Basal Mandíbula	1,00	0,99	1,00	0,229
	AlveolarCV14-CV24	0,98	0,94	1,00	0,425
	AlveolarC16v-C26v	1,00	0,98	1,00	0,266
	AlveolarCV34-CV44	1,00	0,99	1,00	0,378
	AlveolarC36v-C46v	1,00	1,00	1,00	0,102
Espessuras 16	Raíz MV	0,98	0,93	1,00	0,100
	Raíz DV	0,98	0,93	1,00	0,089
	Raíz Palatina	0,98	0,93	1,00	0,062
	Total alveolar	0,88	0,60	0,97	0,354
Espessuras 26	Raíz MV	0,98	0,91	0,99	0,095
	Raíz DV	0,97	0,90	0,99	0,089
	Raíz Palatina	0,86	0,55	0,96	0,147
	Total alveolar	0,96	0,85	0,99	0,184
Espessuras 14	Raíz V	0,95	0,82	0,99	0,100
	Raíz Palatina	0,99	0,95	1,00	0,077
	Total alveolar	0,87	0,58	0,97	0,230
Espessuras 24	Raíz V	0,93	0,77	0,98	0,138
	Raíz Palatina	0,97	0,88	0,99	0,089
	Total alveolar	0,92	0,74	0,98	0,300
Espessuras 36	Raíz Mvest	0,96	0,87	0,99	0,087
	Raíz Dvest	0,96	0,85	0,99	0,303
	Raíz Mpalat	0,96	0,86	0,99	0,176
	Raíz Dpalat	0,85	0,54	0,96	0,210
	Total alveolar	0,90	0,68	0,97	0,372
Espessuras 46	Raíz Mvest	0,64	0,10	0,90	0,492
	Raíz Dvest	1,00	0,99	1,00	0,074
	Raíz MPalat	0,99	0,98	1,00	0,074
	Raíz Dpalat	0,99	0,94	1,00	0,100
	Total alveolar	1,00	0,99	1,00	0,074
Espessuras 34	Raíz vest	0,84	0,51	0,96	0,173
	Raíz Palat	0,94	0,78	0,98	0,221
	Total alveolar	0,99	0,97	1,00	0,114
Espessuras 44	Raíz vest	0,82	0,45	0,95	0,141
	Raíz Palat	0,83	0,47	0,95	0,517
	Total alveolar	0,99	0,96	1,00	0,157
Inclinações	16	0,99	0,98	1,00	0,446
	26	0,92	0,72	0,98	0,990
	14	0,97	0,90	0,99	0,881

24	0,99	0,95	1,00	0,553
36	0,99	0,97	1,00	0,467
46	1,00	1,00	1,00	0,238
34	0,99	0,97	1,00	0,672
44	1,00	0,99	1,00	0,305

A descrição geral dos dados foi apresentada através dos valores da média, mediana e desvio padrão. Os valores numéricos encontrados na tabela 5.3 representam as medidas descritivas das variáveis analisadas para a amostra, constituída de indivíduos com perfil facial equilibrado e oclusão de classe I da Angle.

Tabela 5.3 - Descrição das medidas realizadas, agrupadas por largura, espessura e angulação de cada dente e região analisada no estudo (n=30)

Medida	Local	Média	DP	IC (95%)		Mediana	Mínimo	Máximo
				Inferior	Superior			
Larguras	Base do crânio	96,78	5,18	94,93	98,63	96,35	88,90	108,30
	Basal Maxila	61,08	3,81	59,72	62,44	60,90	51,80	67,80
	Basal Mandíbula	91,06	6,08	88,89	93,24	89,65	79,60	103,40
	Alveolar CV14-CV24	43,61	3,14	42,49	44,73	43,34	38,17	49,27
	Alveolar C16v-C26v	57,06	3,38	55,85	58,27	57,08	50,18	62,51
	Alveolar CV34-CV44	38,21	4,31	36,67	39,75	37,32	33,89	58,38
	Alveolar C36v-C46v	55,81	4,00	54,38	57,25	55,79	38,90	61,13
Espessuras 16	Raíz MV	1,33	0,66	1,09	1,56	1,20	0,30	2,80
	Raíz DV	1,81	0,78	1,53	2,09	1,75	0,40	4,00
	Raíz Palatina	1,57	0,51	1,39	1,75	1,60	0,60	2,60
	Total alveolar	13,83	1,26	13,38	14,28	14,00	10,90	16,10
Espessuras 26	Raíz MV	1,30	0,67	1,06	1,54	1,20	0,30	3,10
	Raíz DV	2,03	0,60	1,81	2,25	2,10	0,80	3,20
	Raíz Palatina	1,59	0,48	1,41	1,76	1,55	0,70	2,60
	Total alveolar	13,87	1,11	13,47	14,27	14,05	11,80	15,80
Espessuras 14	Raíz V	1,28	0,49	1,11	1,46	1,30	0,50	2,10
	Raíz Palatina	1,97	0,54	1,78	2,16	1,90	0,70	2,90
	Total alveolar	9,96	0,86	9,66	10,27	10,05	8,10	11,40
Espessuras 24	Raíz V	1,10	0,41	0,95	1,25	1,05	0,50	2,20
	Raíz Palatina	1,93	0,48	1,75	2,10	1,90	0,80	2,80
	Total alveolar	9,94	1,06	9,56	10,32	9,60	8,10	11,70
Espessuras 36	Raíz Mvest	1,42	0,65	1,19	1,65	1,25	0,50	3,60
	Raíz Dvest	2,44	1,16	2,03	2,86	2,05	0,90	4,90

	Raíz Mpalat	3,08	0,93	2,75	3,41	2,90	1,60	5,30
	Raíz Dpalat	3,80	0,86	3,49	4,11	3,80	1,60	5,30
	Total alveolar	12,28	1,72	11,67	12,89	12,00	8,60	16,70
Espessuras 46	Raíz Mvest	1,46	0,83	1,16	1,75	1,30	0,40	3,80
	Raíz Dvest	2,32	1,12	1,92	2,72	2,10	0,60	5,90
	Raíz MPalat	2,90	1,03	2,53	3,27	2,70	1,10	5,30
	Raíz Dpalat	3,72	0,85	3,42	4,02	3,70	2,00	5,50
	Total alveolar	11,76	2,27	10,94	12,57	11,60	2,70	16,00
Espessuras 34	Raíz vest	0,85	0,35	0,72	0,97	0,75	0,40	1,80
	Raíz Palat	3,64	1,30	3,18	4,11	3,70	1,80	7,00
	Total alveolar	10,00	1,66	9,41	10,59	10,15	7,00	13,50
Espessuras 44	Raíz vest	0,76	0,29	0,66	0,86	0,70	0,30	1,70
	Raíz Palat	3,24	1,17	2,82	3,66	3,15	1,20	5,80
	Total alveolar	9,72	1,49	9,19	10,25	10,00	6,20	12,90
Inclinações	16	122,32	5,03	120,52	124,12	123,50	106,80	129,20
	26	121,61	4,30	120,07	123,15	122,55	109,80	129,60
	14	112,49	7,07	109,96	115,02	112,85	97,80	123,00
	24	111,54	5,77	109,48	113,60	110,65	99,80	124,40
	36	75,60	6,76	73,19	78,02	75,50	60,90	87,43
	46	74,61	8,06	71,73	77,50	76,00	51,90	87,70
	34	88,82	6,59	86,46	91,18	87,90	77,20	107,90
	44	89,25	7,80	86,46	92,04	89,80	77,20	105,70

Na seqüência a amostra foi dividida em relação à largura da base do crânio. Os grupos foram classificados por G1 (indivíduos apresentando valores de base do crânio abaixo da mediana de 76,78mm) e G2 (indivíduos apresentando valores de base do crânio maiores ou iguais a mediana de 76,78mm) e as demais medidas foram descritas segundo essa classificação. Os valores foram comparados segundo largura da base do crânio com uso de testes *t-Student* (Bussab e Morettin, 1987) (Tabela. 5.4).

Indivíduos do grupo G2 apresentaram a medida da largura média da mandíbula maior ($p = 0,018$) que do grupo G1. Os valores da média de espessura alveolar total (total alveolar) dos dentes 16, 14 e 24 foram maiores nos indivíduos do grupo G2 ($p < 0,05$) (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Descrição das medidas segundo largura da base do crânio e resultado dos testes comparativos

Medida	Local	Base do crânio						p
		G1			G2			
		Média	DP	N	Média	DP	N	
Larguras	Basal Maxila	60,00	3,18	15	62,17	4,17	15	0,120
	Basal Mandíbula	88,50	4,37	15	93,62	6,59	15	0,018
	AlveolarCV14-CV24	44,49	3,41	15	42,73	2,67	15	0,125
	AlveolarC16v-C26v	57,93	3,17	15	56,19	3,47	15	0,162
	AlveolarCV34-CV44	39,19	5,75	15	37,23	1,86	15	0,218
	AlveolarC36v-C46v	55,03	4,91	15	56,59	2,79	15	0,294
Espessuras 16	Raíz MV	1,25	0,62	15	1,41	0,71	15	0,516
	Raíz DV	1,59	0,73	15	2,03	0,78	15	0,123
	Raíz Palatina	1,40	0,51	15	1,74	0,45	15	0,058
	Total alveolar	13,27	1,31	15	14,39	0,96	15	0,013
Espessuras 26	Raíz MV	1,18	0,68	15	1,43	0,67	15	0,325
	Raíz DV	2,07	0,57	15	1,99	0,65	15	0,701
	Raíz Palatina	1,51	0,51	15	1,66	0,46	15	0,416
	Total alveolar	13,54	1,15	15	14,20	1,00	15	0,104
Espessuras 14	Raíz V	1,30	0,49	15	1,27	0,51	15	0,857
	Raíz Palatina	1,89	0,49	15	2,05	0,60	15	0,449
	Total alveolar	9,62	0,64	15	10,31	0,93	15	0,026
Espessuras 24	Raíz V	1,06	0,35	15	1,14	0,47	15	0,600
	Raíz Palatina	1,95	0,58	15	1,90	0,38	15	0,768
	Total alveolar	9,54	0,88	15	10,35	1,11	15	0,035
Espessuras 36	Raíz Mvest	1,44	0,87	15	1,40	0,36	15	0,870
	Raíz Dvest	2,45	1,17	15	2,43	1,19	15	0,963
	Raíz Mpalat	3,02	1,02	15	3,14	0,87	15	0,731
	Raíz Dpalat	3,60	0,93	15	4,00	0,77	15	0,211
	Total alveolar	12,11	2,05	15	12,45	1,35	15	0,589
Espessuras 46	Raíz Mvest	1,39	0,94	15	1,53	0,72	15	0,651
	Raíz Dvest	2,31	1,03	15	2,32	1,24	15	0,987
	Raíz MPalat	2,84	1,14	15	2,96	0,95	15	0,757
	Raíz Dpalat	3,47	0,76	15	3,97	0,88	15	0,102
	Total alveolar	11,20	2,89	15	12,31	1,29	15	0,184
Espessuras 34	Raíz vest	0,83	0,42	15	0,86	0,27	15	0,839
	Raíz Palat	3,58	1,29	15	3,71	1,36	15	0,795
	Total alveolar	9,89	1,63	15	10,11	1,73	15	0,715
Espessuras 44	Raíz vest	0,79	0,27	15	0,73	0,31	15	0,624
	Raíz Palat	3,12	1,14	15	3,36	1,23	15	0,584
	Total alveolar	9,51	1,14	15	9,93	1,80	15	0,459
Inclinações	16	121,85	4,14	15	122,79	5,89	15	0,619
	26	120,47	4,78	15	122,75	3,57	15	0,149

14	110,43	6,45	15	114,55	7,26	15	0,111
24	110,39	5,19	15	112,69	6,26	15	0,284
36	75,98	6,37	15	75,23	7,33	15	0,769
46	72,43	9,23	15	76,79	6,27	15	0,141
34	89,36	7,52	15	88,28	5,73	15	0,662
44	90,07	7,68	15	88,43	8,11	15	0,573

Para avaliar a associação entre o tamanho da base do crânio e os gêneros foi realizado o teste exato de Fisher. Os resultados mostraram que não houve associação entre o tamanho da base do crânio e os gêneros (Tabela 5.5)

Tabela 5.5 - Teste exato de Fisher

Base do crânio	Gênero				Total	p
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%		
Grupo G1	12	80,0	3	20,0	15	0,121
Grupo G2	8	53,3	7	46,7	15	
Total	20	66,7	10	33,3	30	

Foram calculadas as correlações de Pearson (Bussab e Morettin, 1987) entre as medidas realizadas para verificar a existência de correlações entre elas. Os resultados encontrados foram:

- Em relação às larguras de base do crânio e largura basal e alveolar da maxila e mandíbula, as medidas que apresentaram maior correlação foram: largura da mandíbula em relação à largura da base do crânio ($p < 0,001$); a largura alveolar maxilar na região de pré-molares e molares superiores em relação a largura esquelética da maxila ($p < 0,001$) (Tabela 5.6).

-As larguras basal e alveolar (14-24, 16-26) da maxila não apresentaram correlação significativa estatisticamente em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares superiores (Tabela 5.7).

-As larguras basal e alveolar (34-44, 36-46) da mandíbula não apresentaram correlação com as inclinações dos primeiros molares e pré-molares inferiores (Tabela 5.8).

-As inclinações dos primeiros pré-molares e primeiros molares não apresentaram correlação com as espessuras alveolares exceto no dente 16 em relação à espessura total do alvéolo (Tabela 5.9)

Tabela 5.6 - Teste de correlação entre a largura da base do crânio, largura basal e alveolar da maxila e mandíbula

Variável		Correlação	p
Largura Base do crânio X	Largura Basal Maxila	0,287	0,124
Largura Base do crânio X	Largura Basal Mandíbula	0,598	<0,001
Largura Basal Maxila X	Largura Basal Mandíbula	0,394	0,031
Largura Basal Maxila X	Largura Alveolar CV14-CV24	0,690	<0,001
Largura Basal Maxila X	Largura Alveolar C16v-C26v	0,864	<0,001
Largura Basal Mandíbula X	Largura Alveolar CV34-CV44	0,475	0,008
Largura Basal Mandíbula X	Largura Alveolar C36v-C46v	-0,091	0,633

Tabela 5.7 - Teste de correlação entre a largura basal e alveolar (14-24, 16-26) da maxila em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares superiores

Variável		Correlação	p
Largura Basal Maxila X	Inclinação do 16	-0,162	0,393
Largura Basal Maxila X	Inclinação do 26	0,219	0,244
Largura Basal Maxila X	Inclinação do 14	0,079	0,680
Largura Basal Maxila X	Inclinação do 24	0,064	0,738
Largura Alveolar CV14-CV24 X	Inclinação do 16	0,034	0,858
Largura Alveolar CV14-CV24 X	Inclinação do 26	0,318	0,087
Largura Alveolar CV14-CV24 X	Inclinação do 14	0,018	0,926
Largura Alveolar CV14-CV24 X	Inclinação do 24	0,056	0,771
Largura Alveolar C16v-C26v X	Inclinação do 16	0,023	0,903
Largura Alveolar C16v-C26v X	Inclinação do 26	0,281	0,132
Largura Alveolar C16v-C26v X	Inclinação do 14	-0,047	0,806
Largura Alveolar C16v-C26v X	Inclinação do 24	0,042	0,827

Tabela 5.8 - Teste de correlação entre a largura basal e alveolar (34-44, 36-46) da mandíbula em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares inferiores

Variável		Correlação	p
Largura Basal Mandíbula X	Inclinação do 34	0,035	0,853
Largura Basal Mandíbula X	Inclinação do 44	0,172	0,362
Largura Basal Mandíbula X	Inclinação do 36	0,044	0,816
Largura Basal Mandíbula X	Inclinação do 46	0,390	0,033
Largura Alveolar CV34-CV44 X	Inclinação do 34	-0,091	0,632
Largura Alveolar CV34-CV44 X	Inclinação do 44	-0,128	0,499
Largura Alveolar CV34-CV44 X	Inclinação do 36	-0,162	0,392
Largura Alveolar CV34-CV44 X	Inclinação do 46	-0,045	0,812
Largura Alveolar C36v-C46v X	Inclinação do 34	0,236	0,209
Largura Alveolar C36v-C46v X	Inclinação do 44	0,058	0,763
Largura Alveolar C36v-C46v X	Inclinação do 36	0,313	0,093
Largura Alveolar C36v-C46v X	Inclinação do 46	0,108	0,571

Tabela 5.9 - Teste de correlação entre as inclinações dos primeiros molares e primeiros pré-molares em relação as suas espessuras alveolares

Variáveis		Correlação	p
Inclinação 16 X	Raíz MV 16	-0,019	0,920
	Raíz DV 16	-0,099	0,602
	Raíz Palatina 16	-0,084	0,660
	Total alveolar 16	0,169	0,372
Inclinação 26 X	Raíz MV 26	0,333	0,072
	Raíz Palatina 26	0,091	0,632
	Total alveolar 26	0,589	0,001
Inclinação 14 X	Raíz V 14	0,093	0,626
	Raíz Palatina 14	0,209	0,269
	Total alveolar 14	0,275	0,141
Inclinação 24 X	Raíz V 24	-0,096	0,612
	Raíz Palatina 24	0,266	0,156
	Total alveolar 24	0,358	0,052
Inclinação 36 X	Raíz Mvest 36	-0,296	0,112
	Raíz Dvest 36	-0,209	0,269
	Raíz Mpalat 36	-0,133	0,484
	Raíz Dpalat 36	-0,226	0,230
	Total alveolar 36	-0,202	0,285
Inclinação 46 X	Raíz Mvest 46	-0,085	0,656
	Raíz Dvest 46	-0,120	0,527
	Raíz Mpalat 46	0,259	0,167
	Raíz Dpalat 46	0,266	0,155
	Total alveolar 46	0,073	0,703
Inclinação 34 X	Raíz vest 34	0,433	0,017
	Raíz Palat 34	-0,233	0,215
	Total alveolar 34	-0,163	0,390
Inclinação 44 X	Raíz vest 44	0,185	0,329
	Raíz Palat 44	-0,130	0,492
	Total alveolar 44	-0,122	0,521

6 DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi realizada para verificar se o padrão morfogenético da base craniana é determinante das dimensões transversais da face superior e inferior e se tal influência também se estende aos ossos alveolares. Complementarmente buscou-se avaliar as inclinações vestibulo-linguais dos dentes posteriores com intuito de verificar se tais inclinações são padronizadas, independente das larguras das bases alveolares, ou se existem variações significativas. Foram mensuradas larguras transversais da base do crânio, maxila e mandíbula (na porção basal e alveolar); posições dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores medindo inclinação e espessura alveolar na porção central das raízes e correlacionadas entre si.

Optou-se pela avaliação subjetiva da face em posição natural de cabeça (PNC) e análise clínica da oclusão como critério de seleção dessa amostra partindo do pressuposto que indivíduos classe I de Angle com faces esteticamente agradáveis alcançam o equilíbrio a partir de ajustes corretivos compensatórios, resultando em bases ósseas equilibradas, dentes com inclinação na posição anatômica adequada e arcos bem relacionados (Enlow, 1998). A amostra foi composta por 30 indivíduos com perfil facial equilibrado, sem assimetria, neutro-occlusão, sobressaliência e sobremordida normais, apinhamento menor que 2 mm, ausência de rotações dentárias, presença de todos os dentes e boa saúde periodontal.

O teste *t-student* foi realizado para avaliar possíveis influências nas diferenças de distribuição de idade no grupo. Os resultados mostraram não haver significância estatística entre a idade e o gênero no grupo avaliado, portanto esse grupo foi considerado homogêneo para a realização desta pesquisa (Tabela 5.1).

A tomografia computadorizada por feixe cônico foi a ferramenta utilizada para realização desta pesquisa. Este exame permite avaliar as tábuas ósseas com nitidez expondo o paciente a menor dose de radiação que um exame obtido por tomografia *multislice* (Kobayashi et al., 2004; Loubele et al., 2008). A resolução espacial da imagem obtida pela TCFC depende, entre outros fatores, da dimensão do *voxel*, que representa a menor unidade de imagem, portanto quanto menor a dimensão do *voxel*, maior a resolução da imagem, no entanto maior a dose de

radiação que o paciente será submetido durante o exame segundo afirmou Molen (2010). Testes realizados por Menezes et al.(2010) encontraram precisão em medidas de espessura alveolar nos protocolos de aquisição da imagem com *voxel* de 0,2; 0,3 e 0,4 mm ressaltando que o protocolo de eleição deve ser o de menor dose de radiação possível com nitidez suficiente para avaliar estruturas desejadas. Portanto o protocolo de aquisição da imagem neste trabalho foi de 120 KVp, 47,74 mAs e *voxel* de 0,4 mm.

Medidas realizadas a partir de tomografias computadorizadas por feixe cônico permitem avaliação tridimensional vestíbulo-lingual do rebordo alveolar, possibilitando melhor visualização do posicionamento do dente, quantidade de osso que o circunda, deiscências ósseas e fenestrações com reprodutibilidade e acurácia (Fuhrman, 1996; Tsunori et al., 1998; Nakajima et al., 2005; Mol; Balasundaram, 2008; Loubele et al., 2008; Garib et al., 2010; Lund et al., 2010; Menezes et al., 2010). Os *softwares* disponíveis para avaliar imagens geradas por tomografias computadorizadas oferecem ferramentas que permitem ajuste de brilho, contraste e ampliação das imagens visando o aumento de nitidez das mesmas (Fuhrman, 1996; Tsunori et al., 1998; Kobayashi et al., 2004; Loubele et al., 2008; Mol; Balasundaram, 2008; Garib, 2010; Lund et al., 2010). Além disso, Janson et al. (2004) afirmam que é um método acurado para avaliar inclinações vestíbulo-linguais, pois possibilita a mensuração da inclinação dentária no seu longo eixo, eliminando erros relacionados a alterações anatômicas de contorno de coroa, como pode ocorrer em estudos utilizando modelos de gesso. As medidas realizadas neste estudo apresentaram alta reprodutibilidade, com valores das correlações intraclasses próximas de 1,0, demonstrando desta forma que o erro sistemático foi baixo na maioria das aferições. Em relação ao erro aleatório, o maior valor observado para as medidas lineares foi de 0,517mm (espessura da raiz palatina do dente 44 ao rebordo alveolar), e dentre as medidas angulares o maior erro foi de 0,990 graus (inclinação do dente 26) (Tabela 5.2).

A posição do crânio no *software* de TCFC pode ser reorientada utilizando-se pontos cranianos como referência ou de forma subjetiva em posição natural de cabeça (PNC). Cevidanes et al. (2009) ao compararem esses dois métodos concluíram que o posicionamento utilizando pontos de referência cranianos é mais confiável e que ainda há necessidade de estudos adicionais para a padronização do posicionamento em PNC de forma subjetiva. O posicionamento da imagem

afeta não só a confiabilidade das medidas como também o diagnóstico e plano de tratamento de acordo com afirmação de Grauer et al. (2009).

A reorientação do crânio foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Park e Cho (2009). Apesar da posição natural de cabeça (PNC) ter sido descrita como ideal para aquisição da telerradiografia em norma lateral, as referências extracranianas para a orientação da cabeça não estão disponíveis na tomografia computadorizada por feixe cônico, portanto utilizou-se nessa pesquisa planos de referência cranianos para a reorientação da cabeça previamente a mensuração das imagens em 3D. A anatomia do paciente pode afetar a posição da cabeça no cefalostato durante a aquisição de telerradiografia em norma lateral quando o posicionamento das olivas no meato acústico externo é utilizado como referência. No exame de tomografia computadorizada por feixe cônico pode-se facilmente manipular o crânio e reorientar sua posição. Além disso, segundo Hissao et al. (1997) e Grauer et al. (2010) as radiografias convencionais podem ser prejudicadas pelo mau posicionamento do feixe de raios-X que dificilmente é mantido na mesma posição, fator crítico em estudos longitudinais, podendo prejudicar aquisição de telerradiografias em norma frontal, principalmente.

Valores médios de largura de base do crânio e das larguras de maxila, mandíbula (na porção basal e alveolar), inclinação e espessura alveolar vestibular e lingual dos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores foram obtidos (Tabela 5.3). Foi considerado que este grupo caracteriza indivíduos que alcançaram através de mecanismos compensatórios dentes com posicionamento e inclinações ideais nas suas bases ósseas.

A avaliação transversal dos componentes craniofaciais deve ser realizada como rotina no processo de diagnóstico, pois segundo Vanarsdall Jr. (1999) estas podem determinar respostas periodontais adversas, instabilidade nas expansões dentárias e alteração na estética dentofacial, sendo que cada paciente deve ter seu plano de tratamento individualizado de acordo com a necessidade, associando a avaliação clínica ao diagnóstico por imagem (Hissao et al., 1997; Uysal; Sari, 2005).

As relações transversais foram avaliadas em telerradiografias frontais geradas a partir da tomografia computadorizada considerando que este método é confiável para tal avaliação por estar livre de sobreposições e magnificações radiográficas (Ludlow et al., 2007; Garib et al., 2007; Grauer et al., 2009;

Lamichane et al., 2009; Grauer et al., 2010; Gribel et al., 2011). No presente trabalho foi avaliada largura da base do crânio, largura da maxila e mandíbula na porção basal e alveolar na região de primeiros pré-molares e primeiros molares.

As medidas de espessura do rebordo alveolar e larguras transversais alveolares da maxila e mandíbula na região dos primeiros molares e primeiros pré-molares foram realizadas na altura de 6 mm em direção apical a partir da junção cemento-esmalte (JCE). A definição dessa altura teve intenção de avaliar uma região sujeita a influências de inclinações dentárias em tratamentos ortodônticos. A crista alveolar poderia ter sido utilizada como referência, porém este não pode ser considerado um ponto constante e estável devido a variações anatômicas de arredondamento (média de 3 mm) mesmo em indivíduos com saúde periodontal segundo afirmou Boyle (1973). Além de ser uma região afetada em tratamentos ortodônticos, segundo avaliação de Zachirson e Alnaes (1974) onde indivíduos tratados apresentaram perda de 1,1 mm e não tratados 0,88 mm. Portanto, foi priorizada a JCE como ponto de referência para que a reprodutibilidade do método fosse possível em estudos comparativos futuros mesmo em indivíduos com alterações fisiológicas da crista marginal alveolar ou tratamentos ortodônticos. Quando houve discrepância entre duas alturas de JCE de dentes adjacentes, foi utilizada a média entre as duas segundo descreveu Park e Cho, 2009.

As medidas em telerradiografias obtidas a partir de tomografia computadorizada por feixe cônico podem ser utilizadas no diagnóstico ortodôntico, porém a comparação com telerradiografias convencionais é limitada, pois estas apresentam distorções enquanto as obtidas a partir de TCFC não apresentaram diferenças significantes estatisticamente quando comparadas com medidas craniométricas segundo Gribel et al. (2011).

A média para largura de base do crânio encontrada foi 96,78 mm (Tabela 5.3), enquanto Wei (1970) observou na população de chineses valores de 93,9 mm (gênero masculino) e 91,8 mm (genero feminino) e Uysal e Sari (2005) verificou valores de 97,03 mm na população turca.

A largura basal da maxila apresentou valor médio de 61,08 mm (Tab 5.3), valor discrepante da média apresentada por Podesser et al. (2004) de 40 mm em uma amostra de 10 indivíduos sem levar em consideração o tipo facial e oclusão dos indivíduos. Enquanto Wei (1970) observou em chineses valores médios de

98,7 mm (gênero masculino) e 92,7 mm (gênero feminino). Ricketts (1981) apresentou média de largura de maxila em indivíduos caucasianos norte-americanos de 67,3 mm enquanto Vanarsdall Jr. (1999) observou 66,2 mm. Para a população brasileira Sato (1982) verificou 67,25 mm no gênero masculino e 63,72 mm no feminino enquanto Lino (2008) observou 64,45 mm. Uysal e Sari (2005) encontraram valores de largura da maxila 66, 59 mm em uma população turca.

Na porção alveolar da maxila foram feitas medidas transversais na região de primeiros pré-molares e primeiros molares na altura de 6 mm em direção apical determinada a partir da junção cimento-esmalte. Os valores encontrados foram 43,61 mm na região de pré-molares e 57,06 mm na região de molares (Tabela 5.3). Podesser et al. (2004) observaram valores de largura alveolar da maxila 39 mm, mensuradas na região cervical dos primeiros molares.

A largura da porção basal da mandíbula apresentou valor médio de 91,06 mm (Tabela 5.3). Em uma amostra de chineses Wei (1970) verificou 98,3 mm no gênero masculino) e 92 mm no feminino. Ricketts (1981) estudou população caucasiana norte-americana onde a média foi 91,2 mm (distância entre os pontos antegônio direito e esquerdo) enquanto Vanarsdall Jr. (1999) observou 85,8 mm. Uysal e Sari (2005) apresentaram 98,03 mm como valor normativo para população turca.

Na porção alveolar da mandíbula foram feitas medidas transversais na região de primeiros pré-molares e primeiros molares na altura de 6 mm em direção apical determinada a partir da junção cimento-esmalte. Os valores verificados foram 38,21 mm na região de pré-molares e 55,81 mm na região de molares (Tabela 5.3).

A base alveolar ou rebordo alveolar corresponde à região na junção do processo alveolar e do osso basal ao nível dos ápices dos dentes estendendo-se em torno dos maxilares na forma de ferradura (Lundstrom, 1925). Sua espessura vestibular e lingual na região dos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores e inferiores (Tabela 5.3) foi mensurada, pois esta define os limites da movimentação ortodôntica e ultrapassá-los pode redundar em efeitos colaterais iatrogênicos para o periodonto de sustentação e proteção (Fuhrmann, 1996; Handelman, 1996; Proffit; Ackerman, 1982). Mulie (1976) declarou que o osso alveolar não é remodelado quando o dente é movimentado contra a lâmina cortical vestibular do processo alveolar, entretanto Wehrbein et al. (1995) afirmaram que o

osso alveolar pode acompanhar o movimento de translação, com neoformação óssea compensatória no periósteo vestibular e lingual desde que a movimentação dentária seja conduzida de forma lenta. Prováveis fatores de risco para ocorrência de perda óssea são a não observação da espessura alveolar, excesso de força durante o tratamento ortodôntico, tratamentos que envolvem extrações dentárias, retenção de placa no aparelho, condições periodontais desfavoráveis, retração anterior e proclinação excessiva dos dentes (Zachirson e Alnaes, 1974; Garib et al. 2010). Apesar da ênfase dada a respeito das limitações de movimentação dentária, poucos trabalhos foram realizados para avaliação de espessura alveolar de dentes posteriores devido à impossibilidade de avaliação tridimensional por meio de radiografias e modelos de gesso. Inclinações dos dentes posteriores foram estudadas em modelos de gesso (Andrews, 1972; Lupi et al., 1996; Janson et al., 2004; Zanelato et al., 2006), porém Masumoto et al., (2001) e Wonglamsam et al. (2003) consideram que foi pouco explorada devido a limitações dos modelos.

A repercussão da movimentação dentária sobre o osso alveolar avaliada em imagens de tomografia computadorizada pode alterar planejamentos usuais, apontando limites das possibilidades terapêuticas em ortodontia (Ferreira et al., 2010). De acordo com Wonglamsam et al. (2003) esse tipo de estudo em modelos de gesso tem limitações, pois os tecidos moles são impressos na moldagem, o que não permite que estas medidas sejam realizadas de maneira precisa.

No presente estudo após análise de cortes axiais da maxila e da mandíbula, no nível do terço médio radicular, constatou-se que a tábua óssea vestibular mostrou-se bastante delgada na região dos primeiros pré-molares e primeiros molares. Os pré-molares e a raiz mesio-vestibular dos primeiros molares apresentam tábua óssea vestibular ainda mais delgada que os demais dentes. As tábuas ósseas palatina e lingual, na maxila e mandíbula, respectivamente, apresentaram-se mais espessas que as tábua ósseas vestibulares. Esses dados estão em consonância com os encontrados por Masumoto et al. (2001) e Garib et al. (2010) e são compatíveis com a afirmação de Moyers (1976) de que em oclusões naturais, não tratadas e equilibradas todas as raízes não estão necessariamente centralizadas no sentido vestibulo-lingual no processo alveolar, podendo ocorrer por variações no posicionamento dos dentes decíduos que “orientam” a erupção dos permanentes, variações oclusais, forças musculares que agem nos dentes em erupção, ajustes compensatórios de contatos oclusais de

acordo com a variação nas relações espaciais entre maxila e mandíbula. Enquanto Thurow (1982) afirmou que os ápices radiculares devem estar circundados por osso e para melhor suporte é desejável que os ápices estejam centralizados na base apical para que as chances de deiscências e fenestrações sejam reduzidas.

Foram encontrados valores de espessura alveolar na porção vestibular do osso cortical na altura do terço médio radicular dos primeiros pré-molares superiores de 1,19 mm, enquanto Lee et al. (2009) encontrou média de 0,72 mm e Ferreira et al. (2010) 0,4 mm em um trabalho de descrição da metodologia, sem amostra definida; na raiz mesial dos primeiros molares superiores o presente estudo encontrou média de 1,31 mm, valor 0,3 mm distante da média encontrada por Lee (2009) que apresentou valor de 1,6mm e Ferreira et al. (2010) 1,09 mm; na raiz disto-vestibular a média encontrada foi de 1,92 mm, valor em consonância ao encontrado por Ferreira et al. (2010) e em desacordo com valores encontrados por Lee et al. (2009) de 2,32 mm; nos primeiros pré-molares inferiores no presente estudo foram encontrados valores de espessura cortical na porção vestibular radicular de 0,8 mm diferente do apresentado por Lee et al. (2009) de 0,14 mm e Ferreira et al. (2010) 0,1 mm; na raiz mesial do primeiro molar inferior o valor médio do presente estudo foi de 1,44 mm, diferente do estudo feito por Lee et al. (2009) de 1,08 mm e Ferreira et al. (2010) 0,67 mm; na raiz distal o presente estudo encontrou média de 2,38 mm diferentes dos valores encontrados por Lee et al. (2009) e Ferreira et al. (2010) que apresentaram valores coincidentes de 1,77 mm. Os valores médios encontrados nas espessuras alveolares na região vestibular das raízes até a cortical externa comparados com estudos semelhantes estão ordenados no quadro abaixo:

Estudo/ Nível radicular	Presente 6mm	Lee (2009) 6mm	Ferreira (2010) 6mm (maxila) 4mm (mandíbula)
Dentes	Média (mm)	Média (mm)	Média (mm)
1º pré-molar superior	1,19	0,72	0,4
1º molar superior raiz mésio-vestibular	1,31	1,6	1,09
1º molar superior raiz disto-vestibular	1,92	2,32	1,92
1º pré-molar inferior	0,8	0,14	0,1
1º molar inferior raiz mesial	1,44	1,08	0,67
1º molar inferior raiz distal	2,38	1,77	1,77

Quadro 6.1 – Quadro comparativo de valores de espessuras alveolares analisadas no presente estudo, por Lee et al. (2009) e Ferreira et al. (2010)

A possibilidade de estudar inclinações dentárias dos dentes posteriores de forma mais acurada nas imagens de tomografia computadorizada por feixe cônico em indivíduos com oclusões normais permite determinar as inclinações dentárias médias de um grupo de indivíduos com equilíbrio oclusal servindo de parâmetro para tratamentos compensatórios determinando limites de movimentação dentária. No diagnóstico permite avaliar criteriosamente o posicionamento espacial dos dentes e individualizar o planejamento de tratamento buscando um resultado oclusal estético, funcional e estável.

Os dentes posteriores devem ter inclinações adequadas para que as incidências das forças oclusais se dêem de forma correta e haja desocclusão posterior durante os movimentos mandibulares e dissipação das forças oclusais segundo Dawson (1993). O correto posicionamento vestibulo-lingual dos longos eixos dentários contribui para alcançar o equilíbrio da oclusão e do sistema estomatognático, constituindo-se num fator relevante para a obtenção do perfeito alinhamento dos dentes em suas respectivas bases ósseas e manutenção da estabilidade dos resultados. Segundo Tweed (1944) as recidivas de tratamentos ortodônticos ocorrem em grande parte pela inclinação lingual excessiva dos dentes.

As inclinações dentárias obtidas a partir da mensuração do ângulo formado entre uma linha traçada no longo eixo dos dentes e uma linha base dos maxilares que na maxila foi determinada pela linha do nariz, descrita por Podesser, 2004, e

na mandíbula a linha horizontal do *software*, descrita por Masumoto et al.(2001). Os valores médios encontrados foram: para os primeiros molares superiores 121,9°; primeiros pré-molares superiores 112°; primeiros molares inferiores 75°; primeiros pré-molares inferiores 89° (Tabela 5.3). Tsunori et al. (1998) encontrou inclinações de primeiros-molares inferiores de 80,2° em crânios secos de índios asiáticos, enquanto Masumoto et al. (2001) observou angulação de 78,2° de primeiros molares de crânios de japoneses. Podesser (2004) avaliou inclinação dos molares em tomografias e encontrou valores de 122° para molares superiores, valores próximos dos encontrados nessa pesquisa, porém na amostra do autor não foi levado em consideração o tipo de oclusão dos indivíduos. Janson et al. (2004) avaliou as inclinações dentárias em modelos de gesso de indivíduos com padrão de crescimento horizontal (1º molar -7,03°) e vertical (1º molar 5,13°) e considerou que essa metodologia tem influência de anomalias de coroa. Zanelato et al. (2006) avaliou inclinações dentárias em modelos de gesso e encontrou os seguintes valores: 1^{os} molares superiores -10,99°, 1^{os} pré-molares superiores -10,83°, 1^{os} molares inferiores -28,66° e 1^{os} pré-molares inferiores -20,74°.

Indivíduos com oclusão classe I alcançam o equilíbrio a partir de ajustes compensatórios, resultando em bases ósseas equilibradas, dentes com inclinação na posição anatômica adequada e arcos bem relacionados de acordo com Enlow (1998). A amostra foi dividida em relação à largura da base do crânio e classificada em G1 (abaixo da mediana de 76,78mm) e G2 (maiores ou iguais a mediana de 76,78mm). Os indivíduos do grupo G2 apresentaram largura da mandíbula maior. E espessura alveolar maior em primeiros pré-molares e primeiros molares superiores demonstrando que os desenhos e formas do crânio estabelecem tendências naturais para formas e larguras dos arcos dentários como descreveu Enlow (1998). Estes achados estão em desacordo com encontrados por Wonglamsam et al. (2003) que avaliou através de tomografia linear a associação entre espessura alveolar posterior e medidas cefalométricas verticais e anteroposteriores específicas e concluiu que tais medidas não são indicativas de medidas da base alveolar posterior.

Para avaliar a associação entre o tamanho da base do crânio e os gêneros foi realizado o teste exato de Fisher. Os resultados mostraram que não houve associação entre o tamanho da base do crânio e os gêneros (Tabela 5.5).

O controle do crescimento craniofacial é fortemente influenciado pela interação das estruturas que o compõem. As variações no desenho e forma da cabeça estabelecem tendências naturais para diferentes tipos de maloclusão (Kasai et al., 1995; Enlow, 1998; Tsunori et al., 1998). Portanto existe uma complexa inter-relação entre o desenvolvimento da dentição e o crescimento facial, amplamente influenciada pelos dentes, segundo afirmação de Van Der Linden e Duterloo (1980). Avaliou-se no presente estudo as correlações entre larguras transversais de base do crânio, maxila (na porção basal e alveolar) e mandíbula (na porção basal e alveolar) (tabela 5.6); largura basal e alveolar maxilar em relação aos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores (Tabela 5.7); largura esquelética e alveolar mandibular em relação aos primeiros pré-molares e primeiros molares inferiores (Tabela 5.8) e inclinações dos primeiros pré-molares e primeiros molares em relação às espessuras de osso alveolar por vestibular e lingual de cada um desses dentes (Tabela 5.9).

O crescimento maxilar e mandibular pode ter influência da base craniana anterior e posterior, sendo que a maxila está mais relacionada com a região anterior da base do crânio, enquanto a mandíbula está fortemente associada com a porção média e posterior da base do crânio, segundo Kasai *et al.* (1995), portanto investigar a correlação entre essas estruturas pode ser de grande valia para o entendimento maior do processo de crescimento e melhor atuação clínica. Os autores encontraram correlação positiva entre medidas transversais de distância bizigomática (133,49mm) e bigoníaca (97,34mm), largura do arco na região de segundos molares (40,06mm) e espessura alveolar na região mais espessa do rebordo do 2º molar inferior (14,4mm) enquanto o presente estudo encontrou correlação significativa entre largura da mandíbula em relação à largura da base do crânio ($p < 0,001$); e a largura alveolar maxilar na região de pré-molares (14-24) e molares superiores (16-26) em relação a largura basal da maxila ($p < 0,001$). (Tab 5.6). Lino (2008) mostrou que há tendência de proporcionalidade entre a largura da maxila e as dimensões antero-posteriores da pré-maxila e do processo alveolar.

A avaliação das relações entre espessura do osso cortical, inclinação dentária e tipos faciais foi estudada por Tsunori et al. (1998) alegando que não se tem pleno entendimento a respeito da interação entre esses componentes e concluiu que existe relação significativa entre o tipo facial, osso cortical e a inclinação dos 1ºs e 2ºs molares. Masumoto et al. (2001) avaliou relações entre

diferentes tipos faciais, inclinação do molar e espessura do osso cortical mandibular em japoneses e verificou que os 2^{os} molares de indivíduos dolicofaciais estão mais inclinados para lingual do que nos braquifaciais, enquanto nos 1^{os} molares não observou diferenças de inclinação entre os tipos faciais. A cortical vestibular e lingual em indivíduos braquifaciais apresentou-se mais fina do que indivíduos mesofaciais e dolicofaciais. Wonglamsam et al. (2003) afirmou que medidas cefalométricas não são indicativas de medidas da base alveolar posterior e que outras pesquisas devem ser realizadas para que indicadores de previsão de espessura alveolar sejam reconhecidos. No presente estudo as larguras basal e alveolar (CV14-CV24, C16v-C26v) da maxila não apresentaram correlação significativa estatisticamente em relação às inclinações dos primeiros molares e pré-molares superiores. (Tabela 5.7) e as larguras basal e alveolar (CV34-CV44, C36v-C46v) da mandíbula não apresentaram correlação com as inclinações dos primeiros molares e pré-molares inferiores. (Tabela. 5.8).

O osso de suporte alveolar em desenvolvimento é determinado pela orientação do longo eixo do germe dentário, portanto estas duas estruturas têm influência mútua durante o processo de crescimento e desenvolvimento segundo afirmou Ash (1993). Porém nesta pesquisa as inclinações não apresentaram correlação com as espessuras alveolares nas porções vestibulares e linguais dos dentes posteriores exceto no dente 26 em relação à espessura total do alvéolo. (Tabela 5.9). Estes achados estão em desacordo com os encontrados por Tsunori et al. (1998) que avaliou a relação entre a espessura óssea alveolar, inclinação dentária e tipo facial e verificou que a espessura óssea alveolar tem relação importante com o tipo facial, concordando com a conclusão da pesquisa de Yamada et al. (2007) que a morfologia do osso alveolar está associada à inclinação dentária, avaliada em indivíduos com prognatismo mandibular. Entender esse mecanismo de compensação pode ser de grande valia no diagnóstico e plano de tratamento no estabelecimento de limites de movimentações dentárias. As inclinações dentárias ideais se apresentaram em 34,4% dos indivíduos de uma amostra de brasileiros com oclusões normais segundo Maltagliatti et al. (2006). O aparelho pré-ajustado proposto originalmente por Andrews apresentava inclinação vestibulo lingual de -9° nos molares superiores e -30° nos inferiores. Tal prescrição foi modificada a partir de experiências clínicas de diversos autores (Roth, 1976; Mc Laughlin; Bennett, 1989; Damon, 1998; Mc Laughlin; Bennett; Trevisi, 1998), porém

a diferença máxima entre as prescrições manteve-se em aproximadamente 10 graus, com exceção de Ricketts (1976), que sugeriu zero grau nos molares superiores. Os resultados do presente estudo suportam esta pequena variação nas prescrições das inclinações vestibulo-linguais, uma vez que as diferenças médias entre os valores máximos e mínimos foram aproximadamente 8 graus. Cabe destacar que os valores desta pesquisa obtidos em tomografias não permitem comparações diretas com os demais artigos em virtude de diferenças nas metodologias empregadas.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou determinar em indivíduos com faces equilibradas e oclusão normal as variações nas relações dento-esqueléticas. O conhecimento das múltiplas relações anatômicas entre as estruturas esqueléticas, alveolares e dentárias pode ser importante para permitir inferências a respeito dos limites nos tratamentos compensatórios em indivíduos com bases ósseas desequilibradas sem que sejam causados danos ao periodonto de suporte.

Foi confirmado o papel da base do crânio como modelo morfogenético que estabelece limite para a largura basal da mandíbula, no entanto, tal evidência não foi confirmada para a largura maxilar; fato que talvez possa ser explicado porque a maxila não ocupa a região lateral da face, desta forma, pode exibir certo grau de independência dimensional em relação à base craniana. A correlação significativa entre largura basal da maxila e a largura alveolar revelou que ambas as estruturas encontram-se sujeitas a influências locais que complementam o modelo fundamental imposto pela base craniana. São necessários estudos complementares para avaliar o papel compensatório das inclinações vestibulo-linguais de acordo com as larguras das bases ósseas.

7 CONCLUSÕES

A análise e discussão dos resultados obtidos no presente estudo permitiram-nos concluir que:

- 1) A largura da base craniana apresenta correlação apenas com a largura da mandíbula;
- 2) A largura da maxila varia em consonância com a largura da mandíbula;
- 3) A largura alveolar da maxila na região de primeiros pré-molares e molares superiores apresenta correlação com largura basal da maxila. A largura alveolar mandibular apresenta correlação com a largura basal da mandíbula apenas na região dos primeiros pré-molares;
- 4) As inclinações vestibulo-linguais dos primeiros molares e primeiros pré-molares são constantes, independentes das larguras basais e alveolares de suas respectivas bases ósseas.

REFERÊNCIAS¹

Andrews LF. The six Keys to normal occlusion. Am J Orthod.1972;62(3):269-309.

Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod.1993a;103(4):299-312.

Ash MM. Wheeler`s dental anatomy, physiology and occlusion. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1993.

Boyle WD Jr, Via WF Jr, McFall WT Jr. Radiographic analysis of alveolar crest height and age. J Periodontol. 1973 Apr;44(4):236-43.

Bjork (1955). A cranial base development. Am J Orthod. 1955;41:198-255.

Brodie AG. On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life. Am J Anat. 1941;68:208-62.

Brodie AG. The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. The Angle Orthod. 1955 Jul;25(3):148-60.

Bussab WO, Morettin PA. Estatística básica 4 ed. São Paulo: Atual, 1987.p.321.

Cevidanes L, Oliveira AEF, Motta A, Phillips C, Burke B, Tynda D. Head orientation in CBCT-generated cephalograms. Angle Orthod.2009 Sept;79(5):971-77.

Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience, 1940.

Damon DH. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. Clin Orthod Res. 1998;1:52-61.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

Dawson PE. Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993.p.303-6.

Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod.1948;34:812-40.

Enlow DH. Noções básicas sobre crescimento facial. 1ª ed.São Paulo: Editora Santos; 1998.

Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments.New York: Wiley, 1986.p.432.

Ferreira MC, Garib DG, Cotrim-Ferreira F. Padronização de um método para mensuração das tábuas ósseas vestibular e lingual dos maxilares na Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Cone Beam). Dental Press J Orthod. 2010;15(1):49.e1-49.e7.

Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of labiolingual bone width of the lower incisors. Part II. J Orofac Orthop. 1996;57(3):168-85.

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

Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Silva Filho OG. Morfologia alveolar sob a perspectiva da tomografia computadorizada: definindo os limites biológicos para a movimentação dentária. Rev Dental Press J Orthod. 2010;15(5):192-205.

Germane N, Bentley BEJr, Isaacson RJ. Three biologic variables modifying faciolingual tooth angulation by straight wire appliances. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989;96(4):312-9.

Grauer D, Cevidanes LSH, Proffit WR. Working with DICOM craniofacial images. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2009;136:460-70.

Grauer D, Cevidanes LSH, Styner MA, Heulfe I, Harmon ET, Zhu Hongtu, et al.. Accuracy and landmark error calculation using Cone-Beam computed tomography-generated cephalograms. Angle Orthod 2010;80(2):286-94.

Gribel BF, Gribel MN, Frazão DC, Mc Namara Jr JA, Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod* 2011;81(1):28-37.

Handelman CS. The anterior alveolus; its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod* 1996;66:95-110.

Hissao TH, Chang HP, Liu KM. A method of magnification correction for posteroanterior radiographic cephalometry. *Angle Orthod* 1997;67(2):137-42.

Janson G, Bombonatti R, Cruz KS, Hassunuma CY, Santo Jr MD. Buccolingual inclinations of posterior teeth in subjects with different facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(3):316-22.

Jin GC, Kim KD, Roh BD, Lee CY, Lee SJ. Buccal bone plate thickness of the Asian people. *Journal of Endodontics*. 2005;31 (6):430-4.

Kasai K, MoroT, Kanazawa E, Iwasawa T. Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur J Orthod* 1995;17(5):403-10.

Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(2):228-31.

Lamichane M, Anderson NK, Rigali PH, Seldin EB, Will LA. Accuracy of reconstructed images from cone-beam computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(2):156.e1-6.

Lee KJ, Joo E, Kim KD, Lee JS, Park YC, Yu HS. Computed tomographic analysis of tooth-bearing alveolar bone for orthodontic miniscrew placement. *Am J of orthod and Dentofacial Orthop*. 2009;135:486-94.

Lino ABFP. Contribuição ao estudo das características morfológicas da maxila e incisivos centrais superiores em indivíduos com oclusão normal com vistas ao diagnóstico e planejamento [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2008.

Loubele M, Maes F, Schutyser F, Marchal G, Jacobs R, Suetens P. Assessment of bone segmentation quality of cone-beam CT versus multislice spiral CT: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;103(4):534-42.

Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(4):534-42.

Lund H, Grondahl K, Grondahl HG. Cone Beam Computed Tomography for Assessment of Root Length and Marginal Bone Level during Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* 2010;80(3):467-73.

Lundstrom AF. Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *Int J Orthod Oral Surg Radiol.* 1925;11(11):1022-42.

Lupi JE, Handelman CS, Sadowsky C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996;109(1):28-37.

Masumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *Euro J Of orthod.* 2001;23:15-23.

Maltagliati LA, Montes LAP, Bastia FMM, Bommarito S. Avaliação da prevalência das seis chaves da oclusão de Andrews, em jovens brasileiros com oclusão normal natural. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(1):99-106.

McLaughlin RP, Bennet JC. The transition from standard edgewise to preadjusted appliance systems. *J Clin Orthod.* 1989;23:142-53.

McLaughlin RP, Bennet JC, Trevisi H. O sistema do aparelho versátil MBT. O desenvolvimento de uma mecânica e filosofia de tratamento- parte 1. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 1998;3(30):15-23.

Menezes CC, Janson G, Massaro CS, Cambiaghi L, Garib DG. Reprodutibilidade das mensurações da espessura das tábuas ósseas na tomografia computadorizada Cone Beam utilizando diferentes protocolos de aquisição de imagem. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(5):143-9.

Mol A, Balasundaram A. In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37:319-24.

Molen AD. Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(4),supplement 1: S130-5.

Moyers RE, Linde FPGM, Riolo ML, McNamara JA. Standards of human occlusal development. vol 5. Craniofacial growth series. Center for human growth and development, University of Michigan; 1976: 88-94.

Mulie RM, Ten Hoeve A. The limitation of movement within the symphysis studied with laminagraphy and standardized occlusal films. *J Clin Orthodont* 1976;10:882-99.

Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H. Two and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam – computed tomography. *Angle Orthod*. 2005;75(6):895-903.

Park J, Cho HJ. Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(3):314e1-314e12.

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

Proffit WR, Ackerman JL. Diagnosis and treatment planning. In: Graber TM, Swain BF, Swain BF, eds. *Current orthodontic concepts and techniques*. St. Louis: Mosby; 1982. chapter 1.

Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. *Am J Orthod*. 1976;70(3):241-68.

Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod* 1981;51(2):115-50.

Roth RH. five year clinical evaluation of the Andrews straight wire appliance. *J Clin Orthod*. 1976;10(11):836-50.

Sato K. Estudo cefalométrico radiográfico de padrões crânio-faciais, em norma lateral e frontal, em adolescentes brasileiros, leucodermas, com oclusão dentária normal [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo: Faculdade de Odontologia; 1982.

Ten HA, Mulie MR. The effect of anteroposterior incisor repositioning on the palatal cortex as studied with laminography. J Clinical Orthod 1976;10:804-22.

Thurrow RC. Edgewise orthodontics. 4th edn. St Louis: Mosby, 1982:125-6.

Tsunori M, Mashita M, Kasai K. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. Angle Orthod 1998;68(6):557-62.

Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. Am J Orthod Oral Surg. 1944;30:405-28.

Ugur T, Yukay F. Normal faciolingual inclinations of tooth crowns compared with treatment groups of standard and pretorqued brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;112(1):50-7.

Uysal T, Sari Z. Posteroanterior cephalometric norms in Turkish adults. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005;127(3):324-32.

Van der Linden FPGM, Duterloo HS. Growth and development of the human dentition. An atlas. Philadelphia: Harper and Rowe; 1980.

Vanarsdall Jr. RL. Transverse dimension and long term stability. Semin Orthod 1999;5(3):171-80.

Vardimon AD, Lambertz W. Statistical evaluation of torque angles in reference to straight-wire appliance theories. Am J Orthod. 1986;89:56-66.

Vigorito JW, Mitri G. Avaliação de padrões cefalométricos em pacientes brasileiros leucodermas, portadores de oclusão normal. Ortodontia 1982;15(1):40-51.

Vigorito JW. Ortodontia: clínica preventiva. São Paulo: Panamed; 1984.p.255-94.

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

Wei SHY. Craniofacial width dimensions. *Angle Orthod.* 1970;40(2):141-7.

Wonglamsam P, Manosudprasit M, Godfrey K. Facio-lingual width of the alveolar base. *Aust Orthod J.* 2003;19(1):1-11.

Yamada C, Kitai N, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K. Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2007;77(5):766-72.

Zachrisson BU, Alnaes L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals. II. Alveolar bone loss: radiographic findings. *Angle Orthod.* 1974;44:48-55.

Zachrisson B. Entrevista à *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2000;5(2):1-6.

Zanelato RC, Grossi AT, Mandetta S, Scanavini MA. A individualização de torque para os caninos no aparelho pré-ajustado. *Rev Clin Ortodon Dental Press.* 2004jun/jul;3(3):3-19.

Zanelato ACT, Maltagliati LA, Scanavini MA, Mandetta S. Método para mensuração das angulações e inclinações das coroas dentárias utilizando modelos de gesso. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006;11(2):63-73.

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa

		14-24	16-26	34-44	36-46	Base do crânio	Maxila	Mandíbula	raizmv16	raizdv16	raizpalat16	totalveolar16	raizmv26	raizdv26	raizpalat26	totalveolar26	raizv14	raizpalat14	totalveolar14	raizv24	raizpalat24	totalveolar24	raizmv36
16-26	r	0,815																					
	p	0,000																					
34-44	r	0,540	0,415																				
	p	0,002	0,023																				
36-46	r	-0,130	0,127	-0,591																			
	p	0,495	0,505	0,001																			
Base do crânio	r	0,336	0,309	0,528	-0,225																		
	p	0,070	0,097	0,003	0,232																		
Maxila	r	0,690	0,864	0,261	0,208	0,287																	
	p	0,000	0,000	0,163	0,270	0,124																	
Mandíbula	r	0,585	0,549	0,475	-0,091	0,598	0,394																
	p	0,001	0,002	0,008	0,633	0,000	0,031																
raizmv16	r	0,085	0,191	0,324	-0,087	0,258	0,054	0,296															
	p	0,655	0,313	0,081	0,648	0,169	0,777	0,112															
raizdv16	r	0,231	0,260	0,146	-0,150	0,227	0,186	0,320	0,740														
	p	0,220	0,165	0,441	0,428	0,227	0,325	0,085	0,000														
raizpalat16	r	0,224	0,196	-0,007	0,164	0,351	0,235	0,163	0,131	0,245													
	p	0,234	0,299	0,969	0,387	0,057	0,210	0,389	0,489	0,191													
totalveolar16	r	0,419	0,655	0,268	0,257	0,525	0,559	0,426	0,317	0,331	0,440												
	p	0,021	0,000	0,152	0,170	0,003	0,001	0,019	0,088	0,074	0,015												
raizmv26	r	0,049	0,124	0,234	-0,124	0,262	0,039	0,169	0,645	0,582	0,149	0,221											
	p	0,796	0,513	0,213	0,514	0,163	0,838	0,372	0,000	0,001	0,431	0,240											

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		14-24	16-26	34-44	36-46	Base do crânio	Maxila	Mandíbula	raizmv16	raizdv16	raizpalat16	totalveolar16	raizmv26	raizdv26	raizpalat26	totalveolar26	raizv14	raizpalat14	totalveolar14	raizv24	raizpalat24	totalveolar24	raizmv36
raizdv26	r	0,031	-0,014	0,092	-0,074	0,005	0,054	0,044	0,314	0,461	-0,011	-0,056	0,596										
	p	0,870	0,942	0,628	0,699	0,978	0,777	0,818	0,091	0,010	0,952	0,768	0,001										
raizpalat26	r	0,097	0,265	0,194	0,113	0,380	0,208	0,327	0,226	0,328	0,585	0,422	0,468	0,199									
	p	0,611	0,157	0,305	0,551	0,038	0,270	0,078	0,229	0,077	0,001	0,020	0,009	0,291									
totalveolar26	r	0,441	0,582	0,362	0,085	0,422	0,472	0,372	0,258	0,249	0,336	0,744	0,532	0,306	0,484								
	p	0,015	0,001	0,049	0,654	0,020	0,008	0,043	0,169	0,185	0,070	0,000	0,002	0,100	0,007								
raizv14	r	0,312	0,218	0,270	0,019	0,090	0,180	0,137	0,168	0,060	0,265	0,113	0,219	0,001	0,307	0,292							
	p	0,094	0,247	0,149	0,920	0,637	0,342	0,471	0,375	0,751	0,157	0,554	0,246	0,998	0,099	0,117							
raizpalat14	r	-0,312	-0,250	-0,222	0,200	0,132	-0,232	0,029	-0,009	0,064	0,358	0,122	-0,112	-0,319	0,231	-0,126	0,151						
	p	0,093	0,183	0,239	0,290	0,486	0,218	0,879	0,961	0,736	0,052	0,521	0,557	0,086	0,219	0,508	0,425						
totalveolar14	r	0,406	0,455	0,141	0,308	0,522	0,444	0,399	0,009	0,090	0,439	0,667	0,064	-0,071	0,291	0,517	0,280	0,465					
	p	0,026	0,011	0,456	0,098	0,003	0,014	0,029	0,962	0,636	0,015	0,000	0,738	0,709	0,118	0,003	0,135	0,010					
raizv24	r	0,559	0,440	0,465	-0,372	0,272	0,209	0,363	0,393	0,471	0,212	0,224	0,535	0,277	0,301	0,462	0,468	-0,168	0,237				
	p	0,001	0,015	0,010	0,043	0,145	0,268	0,048	0,032	0,009	0,261	0,234	0,002	0,139	0,106	0,010	0,009	0,374	0,207				
raizpalat24	r	-0,059	-0,074	0,062	0,109	0,054	-0,146	0,298	0,244	0,174	0,194	0,120	0,158	0,257	0,130	0,079	-0,073	0,396	0,266	0,023			
	p	0,756	0,697	0,743	0,566	0,779	0,441	0,109	0,194	0,357	0,305	0,526	0,405	0,170	0,492	0,679	0,700	0,030	0,155	0,905			
totalveolar24	r	0,658	0,571	0,437	-0,103	0,483	0,371	0,505	0,144	0,302	0,260	0,568	0,348	0,123	0,278	0,654	0,320	0,099	0,748	0,663	0,201		
	p	0,000	0,001	0,016	0,589	0,007	0,044	0,004	0,446	0,105	0,165	0,001	0,059	0,518	0,138	0,000	0,085	0,602	0,000	0,000	0,286		
raizmv36	r	-0,099	0,019	0,034	0,151	0,180	0,043	0,196	0,314	0,063	0,127	0,248	0,213	-0,033	0,124	0,248	0,002	0,257	0,187	0,080	0,410	0,006	
	p	0,602	0,920	0,857	0,424	0,341	0,820	0,298	0,091	0,741	0,502	0,186	0,257	0,862	0,513	0,187	0,991	0,171	0,322	0,673	0,024	0,974	
raizdv36	r	-0,257	-0,216	-0,030	0,086	0,144	-0,222	-0,051	0,420	0,300	0,076	0,243	0,345	0,127	0,150	0,127	0,110	0,377	0,190	0,181	0,421	0,060	0,653
	p	0,171	0,251	0,877	0,651	0,448	0,238	0,789	0,021	0,107	0,690	0,195	0,062	0,504	0,429	0,503	0,565	0,040	0,314	0,337	0,021	0,751	0,000

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		14-24	16-26	34-44	36-46	Base do crânio	Maxila	Mandíbula	raizmv16	raizdv16	raizpalat16	totalveolar16	raizmv26	raizdv26	raizpalat26	totalveolar26	raizv14	raizpalat14	totalveolar14	raizv24	raizpalat24	totalveolar24	raizmv36
raizmp36	r	0,205	0,244	0,231	-0,179	0,210	0,150	0,121	0,288	0,188	0,255	0,267	0,339	-0,037	0,331	0,394	0,326	-0,081	0,084	0,546	-0,156	0,215	0,392
	p	0,278	0,193	0,219	0,344	0,265	0,430	0,523	0,123	0,321	0,174	0,154	0,067	0,846	0,074	0,031	0,079	0,670	0,658	0,002	0,410	0,253	0,032
raizdp36	r	0,122	0,312	0,088	-0,085	0,195	0,274	-0,026	0,237	0,184	0,354	0,419	0,356	-0,049	0,237	0,522	0,420	0,059	0,211	0,434	-0,286	0,242	0,139
	p	0,521	0,093	0,644	0,655	0,303	0,142	0,892	0,207	0,332	0,055	0,021	0,053	0,797	0,207	0,003	0,021	0,758	0,262	0,017	0,126	0,198	0,465
totalveolar36	r	0,286	0,341	0,239	0,024	0,276	0,294	0,137	0,350	0,303	0,314	0,594	0,400	0,040	0,311	0,644	0,388	0,145	0,425	0,494	0,028	0,434	0,571
	p	0,126	0,065	0,203	0,898	0,140	0,115	0,472	0,058	0,104	0,091	0,001	0,028	0,832	0,094	0,000	0,034	0,444	0,019	0,005	0,883	0,016	0,001
raizmv46	r	0,167	0,053	0,314	-0,282	0,253	-0,038	0,105	0,368	0,332	0,242	0,018	0,497	0,224	0,260	0,137	0,332	0,111	0,126	0,491	0,141	0,239	0,201
	p	0,378	0,780	0,091	0,132	0,177	0,841	0,581	0,046	0,073	0,197	0,924	0,005	0,234	0,165	0,469	0,073	0,560	0,508	0,006	0,458	0,203	0,288
raizdv46	r	-0,052	-0,154	-0,054	0,041	0,124	-0,121	-0,133	0,262	0,328	0,350	0,184	0,392	0,233	0,317	0,196	0,381	0,394	0,331	0,370	0,229	0,227	0,405
	p	0,783	0,417	0,778	0,830	0,513	0,523	0,483	0,163	0,077	0,058	0,330	0,032	0,215	0,088	0,299	0,038	0,031	0,074	0,044	0,223	0,228	0,026
raizmp46	r	0,173	0,225	0,021	-0,037	0,104	0,163	0,122	0,194	0,313	0,467	0,255	0,476	0,157	0,598	0,437	0,408	0,104	0,188	0,535	0,034	0,314	0,141
	p	0,362	0,233	0,914	0,848	0,583	0,389	0,522	0,305	0,092	0,009	0,173	0,008	0,406	0,000	0,016	0,025	0,585	0,319	0,002	0,859	0,091	0,457
raizdp46	r	0,383	0,396	0,205	-0,033	0,288	0,321	0,288	0,226	0,193	0,484	0,354	0,454	0,005	0,352	0,600	0,454	0,133	0,408	0,459	0,010	0,530	0,061
	p	0,037	0,030	0,277	0,861	0,123	0,084	0,123	0,229	0,308	0,007	0,055	0,012	0,980	0,057	0,000	0,012	0,485	0,025	0,011	0,956	0,003	0,749
totalveolar46	r	0,157	0,297	0,124	-0,039	0,324	0,361	-0,001	0,230	0,136	0,357	0,332	0,421	-0,025	0,334	0,390	0,235	-0,052	0,252	0,246	-0,091	0,219	0,191
	p	0,406	0,111	0,513	0,838	0,080	0,050	0,994	0,221	0,473	0,053	0,073	0,021	0,898	0,071	0,033	0,212	0,787	0,180	0,191	0,631	0,245	0,313
raizv34	r	0,265	0,313	0,255	0,029	0,161	0,179	0,270	0,197	0,126	0,143	0,219	0,143	-0,082	0,137	0,196	0,591	0,251	0,371	0,528	0,107	0,406	0,156
	p	0,157	0,093	0,174	0,877	0,397	0,344	0,150	0,297	0,508	0,450	0,246	0,452	0,665	0,472	0,299	0,001	0,180	0,044	0,003	0,573	0,026	0,410
raizpalat34	r	0,194	0,222	0,132	-0,084	0,094	0,195	0,127	0,178	0,245	0,563	0,277	0,432	0,022	0,634	0,429	0,467	0,165	0,136	0,514	-0,045	0,260	0,150
	p	0,304	0,238	0,487	0,659	0,619	0,303	0,505	0,348	0,193	0,001	0,139	0,017	0,910	0,000	0,018	0,009	0,384	0,475	0,004	0,812	0,165	0,429
totalveolar34	r	0,383	0,377	0,190	-0,036	0,145	0,304	0,326	0,056	0,211	0,517	0,368	0,376	0,063	0,667	0,566	0,541	0,104	0,289	0,585	-0,019	0,455	0,050
	p	0,037	0,040	0,315	0,850	0,445	0,102	0,079	0,771	0,264	0,003	0,046	0,041	0,743	0,000	0,001	0,002	0,584	0,122	0,001	0,923	0,011	0,793

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		14-24	16-26	34-44	36-46	Base do crânio	Maxila	Mandíbula	raizmv16	raizdv16	raizpalat16	totalveolar16	raizmv26	raizdv26	raizpalat26	totalveolar26	raizv14	raizpalat14	totalveolar14	raizv24	raizpalat24	totalveolar24	raizmv36
raizvest44	r	0,306	0,180	0,518	-0,414	0,125	0,030	0,334	0,484	0,449	0,163	-0,007	0,463	0,196	0,435	0,089	0,385	-0,078	-0,180	0,550	0,116	0,115	0,101
	p	0,100	0,341	0,003	0,023	0,510	0,874	0,071	0,007	0,013	0,390	0,971	0,010	0,299	0,016	0,640	0,036	0,683	0,342	0,002	0,541	0,545	0,597
raizpalat44	r	0,047	0,053	-0,032	-0,110	0,079	0,098	0,075	0,018	0,225	0,388	0,091	0,354	0,135	0,489	0,301	0,434	0,306	0,226	0,461	-0,020	0,279	0,146
	p	0,804	0,783	0,865	0,561	0,678	0,605	0,695	0,924	0,232	0,034	0,631	0,055	0,478	0,006	0,106	0,017	0,100	0,230	0,010	0,915	0,136	0,440
totalveolar44	r	0,358	0,378	0,199	-0,157	0,201	0,331	0,287	0,010	0,238	0,413	0,301	0,418	0,259	0,606	0,550	0,419	0,037	0,352	0,619	-0,025	0,514	-0,007
	p	0,052	0,039	0,293	0,407	0,286	0,074	0,125	0,957	0,206	0,023	0,107	0,022	0,167	0,000	0,002	0,021	0,845	0,057	0,000	0,895	0,004	0,970
ang16	r	0,034	0,023	-0,006	0,256	0,179	-0,162	0,145	-0,019	-0,099	-0,084	0,169	-0,046	-0,166	0,122	0,097	0,290	0,027	0,133	-0,027	-0,251	0,116	-0,140
	p	0,858	0,903	0,975	0,173	0,345	0,393	0,445	0,920	0,602	0,660	0,372	0,810	0,381	0,520	0,610	0,120	0,886	0,484	0,886	0,181	0,540	0,461
ang26	r	0,318	0,281	0,317	0,098	0,404	0,219	0,358	0,160	-0,045	0,069	0,447	0,333	0,112	0,091	0,589	0,239	-0,262	0,289	0,216	-0,168	0,342	0,131
	p	0,087	0,132	0,088	0,605	0,027	0,244	0,052	0,399	0,814	0,716	0,013	0,072	0,556	0,632	0,001	0,203	0,162	0,122	0,252	0,375	0,064	0,490
ang14	r	0,018	-0,047	0,279	-0,147	0,361	0,079	0,309	-0,144	-0,099	-0,135	0,048	-0,065	0,080	0,063	-0,118	0,093	0,209	0,275	-0,208	0,167	0,131	-0,118
	p	0,926	0,806	0,136	0,438	0,050	0,680	0,097	0,447	0,603	0,475	0,800	0,732	0,672	0,742	0,534	0,626	0,269	0,141	0,270	0,378	0,491	0,536
ang24	r	0,056	0,042	0,054	0,173	0,309	0,064	0,432	-0,060	0,002	-0,019	0,251	0,193	0,130	0,319	0,228	0,115	0,245	0,458	-0,096	0,266	0,358	0,182
	p	0,771	0,827	0,778	0,361	0,097	0,738	0,017	0,753	0,992	0,921	0,182	0,307	0,494	0,086	0,227	0,544	0,192	0,011	0,612	0,156	0,052	0,336
ang36	r	0,254	0,343	-0,162	0,313	-0,172	0,398	0,044	-0,177	0,152	-0,162	-0,007	-0,105	0,127	-0,037	-0,140	-0,032	-0,202	0,072	0,040	-0,074	0,104	-0,296
	p	0,175	0,064	0,392	0,093	0,364	0,029	0,816	0,349	0,421	0,394	0,969	0,582	0,505	0,845	0,461	0,866	0,285	0,705	0,836	0,696	0,583	0,112
ang46	r	0,432	0,383	-0,045	0,108	0,140	0,324	0,390	-0,140	0,245	0,203	0,328	-0,059	-0,008	0,150	0,284	0,240	-0,046	0,341	0,294	-0,090	0,503	-0,282
	p	0,017	0,037	0,812	0,571	0,460	0,081	0,033	0,459	0,193	0,282	0,077	0,758	0,965	0,429	0,129	0,202	0,810	0,065	0,115	0,635	0,005	0,131
ang34	r	0,235	0,196	-0,091	0,236	-0,219	0,192	0,035	-0,064	-0,001	-0,085	-0,093	-0,234	-0,114	-0,275	-0,300	0,207	0,113	0,213	-0,022	0,235	0,162	-0,197
	p	0,211	0,299	0,632	0,209	0,244	0,309	0,853	0,735	0,997	0,655	0,626	0,214	0,550	0,142	0,108	0,273	0,550	0,259	0,909	0,211	0,393	0,297
ang44	r	0,239	0,088	-0,128	0,058	-0,252	0,038	0,172	0,095	0,239	-0,120	-0,108	-0,132	-0,080	-0,271	-0,292	0,041	0,123	0,144	0,084	0,151	0,158	0,018
	p	0,203	0,643	0,499	0,763	0,179	0,840	0,362	0,619	0,204	0,528	0,571	0,487	0,672	0,147	0,118	0,830	0,518	0,449	0,659	0,425	0,405	0,926

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		raizdv36	raizmp36	raizdp36	totalveolar36	raizmv46	raizdv46	raizmp46	raizdp46	totalveolar46	raizv34	raizpalat34	totalveolar34	raizvest44	raizpalat44	totalveolar44	ang16	ang26	ang14	ang24	ang36	ang46	ang34
16-26	r																						
	p																						
34-44	r																						
	p																						
36-46	r																						
	p																						
Base do crânio	r																						
	p																						
Maxila	r																						
	p																						
Mandíbula	r																						
	p																						
raizmv16	r																						
	p																						
raizdv16	r																						
	p																						
raizpalat16	r																						
	p																						
totalveolar16	r																						
	p																						
raizmv26	r																						
	p																						

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		raizdv36	raizmp36	raizdp36	totalveolar36	raizmv46	raizdv46	raizmp46	raizdp46	totalveolar46	raizv34	raizpalat34	totalveolar34	raizvest44	raizpalat44	totalveolar44	ang16	ang26	ang14	ang24	ang36	ang46	ang34
raizdv26	r																						
	p																						
raizpalat26	r																						
	p																						
totalveolar26	r																						
	p																						
raizv14	r																						
	p																						
raizpalat14	r																						
	p																						
totalveolar14	r																						
	p																						
raizv24	r																						
	p																						
raizpalat24	r																						
	p																						
totalveolar24	r																						
	p																						
raizmv36	r																						
	p																						
raizdv36	r																						
	p																						

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		raizdv36	raizmp36	raizdp36	totalveolar36	raizmv46	raizdv46	raizmp46	raizdp46	totalveolar46	raizv34	raizpalat34	totalveolar34	raizvest44	raizpalat44	totalveolar44	ang16	ang26	ang14	ang24	ang36	ang46	ang34
raizmp36	r	0,419																					
	p	0,021																					
raizdp36	r	0,168	0,608																				
	p	0,375	0,000																				
totalveolar36	r	0,618	0,752	0,622																			
	p	0,000	0,000	0,000																			
raizmv46	r	0,385	0,477	0,342	0,460																		
	p	0,036	0,008	0,064	0,011																		
raizdv46	r	0,786	0,454	0,274	0,672	0,571																	
	p	0,000	0,012	0,143	0,000	0,001																	
raizmp46	r	0,300	0,707	0,519	0,586	0,579	0,550																
	p	0,107	0,000	0,003	0,001	0,001	0,002																
raizdp46	r	-0,042	0,493	0,632	0,496	0,460	0,160	0,661															
	p	0,825	0,006	0,000	0,005	0,011	0,398	0,000															
totalveolar46	r	0,081	0,379	0,456	0,426	0,515	0,249	0,540	0,572														
	p	0,671	0,039	0,011	0,019	0,004	0,184	0,002	0,001														
raizv34	r	0,313	0,403	0,379	0,448	0,407	0,340	0,366	0,363	0,084													
	p	0,093	0,027	0,039	0,013	0,026	0,066	0,047	0,049	0,660													
raizpalat34	r	0,190	0,618	0,559	0,535	0,310	0,402	0,809	0,617	0,367	0,291												
	p	0,314	0,000	0,001	0,002	0,095	0,028	0,000	0,000	0,046	0,119												
totalveolar34	r	0,090	0,559	0,507	0,533	0,232	0,336	0,770	0,643	0,262	0,417	0,902											
	p	0,635	0,001	0,004	0,002	0,217	0,070	0,000	0,000	0,162	0,022	0,000											

APÊNDICE A - Correlação dos dados coletados na pesquisa (continuação)

		raizdv36	raizmp36	raizdp36	totalveolar36	raizmv46	raizdv46	raizmp46	raizdp46	totalveolar46	raizv34	raizpalat34	totalveolar34	raizvest44	raizpalat44	totalveolar44	ang16	ang26	ang14	ang24	ang36	ang46	ang34
raizvest44	r	0,230	0,483	0,174	0,320	0,653	0,283	0,493	0,296	0,246	0,321	0,524	0,480										
	p	0,221	0,007	0,357	0,085	0,000	0,129	0,006	0,112	0,190	0,083	0,003	0,007										
raizpalat44	r	0,233	0,522	0,474	0,423	0,262	0,490	0,720	0,492	0,168	0,232	0,799	0,726	0,255									
	p	0,216	0,003	0,008	0,020	0,162	0,006	0,000	0,006	0,374	0,217	0,000	0,000	0,174									
totalveolar44	r	0,041	0,562	0,479	0,446	0,280	0,351	0,761	0,581	0,286	0,262	0,793	0,849	0,368	0,854								
	p	0,831	0,001	0,007	0,013	0,134	0,058	0,000	0,001	0,126	0,162	0,000	0,000	0,046	0,000								
ang16	r	0,078	0,102	0,089	0,072	0,149	0,033	0,077	0,065	-0,119	0,177	-0,069	0,022	0,031	-0,038	-0,043							
	p	0,682	0,590	0,641	0,706	0,432	0,862	0,688	0,733	0,529	0,349	0,716	0,907	0,871	0,842	0,821							
ang26	r	0,039	0,316	0,287	0,435	0,086	0,063	0,121	0,395	0,135	0,190	0,185	0,305	0,039	0,095	0,273	0,305						
	p	0,836	0,089	0,125	0,016	0,651	0,742	0,525	0,031	0,478	0,314	0,327	0,101	0,839	0,618	0,145	0,102						
ang14	r	0,013	-0,372	-0,243	-0,233	0,024	-0,014	-0,244	-0,222	-0,141	0,089	-0,225	-0,124	0,002	-0,068	-0,031	0,200	0,030					
	p	0,947	0,043	0,195	0,216	0,901	0,943	0,194	0,238	0,457	0,639	0,232	0,513	0,992	0,720	0,870	0,288	0,876					
ang24	r	0,126	-0,155	-0,278	0,065	-0,008	0,173	0,037	-0,010	0,053	0,026	-0,030	0,122	-0,026	0,073	0,173	0,238	0,263	0,657				
	p	0,506	0,414	0,137	0,733	0,966	0,360	0,848	0,960	0,781	0,893	0,877	0,519	0,892	0,700	0,360	0,206	0,160	0,000				
ang36	r	-0,209	-0,133	-0,226	-0,202	-0,019	-0,194	-0,004	-0,137	0,001	0,111	-0,137	-0,073	0,015	-0,071	0,044	0,108	-0,174	0,058	0,047			
	p	0,269	0,484	0,230	0,285	0,922	0,305	0,985	0,470	0,995	0,559	0,472	0,700	0,937	0,710	0,816	0,569	0,357	0,760	0,805			
ang46	r	-0,286	-0,042	0,051	0,029	-0,085	-0,120	0,259	0,266	0,073	0,206	0,169	0,343	-0,074	0,225	0,337	0,293	0,143	0,057	0,245	0,489		
	p	0,125	0,825	0,789	0,878	0,656	0,527	0,167	0,155	0,703	0,276	0,373	0,064	0,697	0,231	0,069	0,116	0,451	0,765	0,191	0,006		
ang34	r	-0,065	-0,225	-0,287	-0,192	0,119	-0,052	-0,041	0,003	0,042	0,433	-0,233	-0,163	0,028	-0,244	-0,196	0,061	-0,285	0,224	0,131	0,602	0,306	
	p	0,734	0,233	0,125	0,310	0,531	0,785	0,828	0,987	0,826	0,017	0,215	0,390	0,884	0,194	0,299	0,748	0,127	0,235	0,490	0,000	0,101	
ang44	r	0,093	-0,040	-0,278	-0,014	0,200	0,107	0,028	-0,035	-0,081	0,288	-0,154	-0,094	0,185	-0,130	-0,122	0,079	-0,254	0,148	0,244	0,371	0,265	0,720
	p	0,623	0,834	0,136	0,939	0,290	0,574	0,883	0,853	0,671	0,123	0,416	0,623	0,329	0,492	0,521	0,679	0,175	0,436	0,193	0,044	0,156	0,000

APÊNDICE B – Dados coletados no presente estudo

Larguras	14-24	16-26	34-44	36-46	Base do crânio	Maxila	Mandíbula	raizmv16	raizdv16	raizpalat16	totalveolar16	raizmv26	raizdv26	raizpalat26	totalveolar26	raizv14	raizpalat14	totalveolar14	raizv24	raizpalat24	totalveolar24	raizmv36	raizdv36	raizmp36	raizdp36	totalveolar36	raizmv46	raizdv46	raizmp46	raizdp46	totalveolar46	raizv34	raizpalat34	totalveolar34	raizvest44	raizpalat44	totalveolar44	ang16	ang26	ang14	ang24	ang36	ang46	ang34	ang44
Individuo1	47,98	62,44	41,1	58,24	102,6	66,7	98,3	2	1,8	1,8	14,4	1,4	2,1	1,4	14,8	1,6	1,7	10,9	1,4	1,7	11,2	1,1	1	4	4,1	12,6	1,3	1,3	3,7	5,4	13,3	1,4	4,1	10,5	0,6	3,2	10,4	121,3	127,2	106,9	110,3	76,6	79,8	97,8	92,5
Individuo2	49,27	59,6	58,38	38,9	108,3	61	101,6	2,5	2,5	1,4	14,2	2,3	2,2	1,7	14,7	1,8	1,5	9,8	2,2	2,1	11,7	1,7	3,1	4,5	4,5	14,3	3,6	2,7	3,4	4,5	13,7	1,3	4,9	11,2	1,7	3,6	11,1	120,7	125,7	122,7	110,6	66,9	69,7	85,2	88,6
Individuo3	45,49	60,8	36,84	61,13	92,4	63,3	91	1,5	1,8	1,3	14,3	1,5	1,6	1,3	13,5	1,6	2,3	10,6	1,5	2,8	10,9	1,5	4	3	4	13,3	2,5	3	3,5	4,3	13,5	1,8	3,5	10,6	1	2,2	8,8	120,8	119,2	109,5	106,8	87,43	74,31	107,9	97,6
Individuo4	45,46	58,91	37,03	54,49	98,8	67,8	89,6	0,8	1,7	2,5	14	0,8	2,2	1,6	13,5	0,9	2	10,1	1,1	2	9,1	1,6	2,2	2,8	4,6	11,9	0,8	2,7	2,6	3,1	11,4	0,7	4,7	10,8	0,6	3,9	10,5	106,8	116,3	114,3	103,3	71,4	64	82,6	80,5
Individuo5	47,79	62,51	39,71	56,74	95,7	67,2	94,8	0,7	1,7	0,9	15,2	1	2,1	1,8	15	0,6	0,7	10	1,3	1,2	10,9	0,7	1	3,2	3,4	12,7	0,7	1,3	3,4	3,2	12,2	0,4	3,5	10,9	0,6	2,9	10,9	123,3	124,3	109,5	113,6	84,3	87,7	81,5	84,9
Individuo6	44,47	57,02	36,04	54,8	89,1	60,8	84,2	0,7	1,3	1,3	13,6	0,3	1,6	0,7	12,3	0,9	1,9	9,7	0,6	1,5	9,3	0,6	0,9	1,6	3	11,1	0,9	1,8	1,5	2,8	11,2	0,6	2,5	8,3	0,6	1,8	8,6	118,4	122,9	117,3	114,5	75,5	73	95,9	98,7
Individuo7	47,85	60,9	39,7	56	99,7	66,5	96,6	1,7	2,6	1,27	13,6	1,5	2,8	1,4	14	1,3	1,1	9	1	1,7	9,4	1	1,4	1,9	3,3	10,5	1,1	0,9	2,2	3,7	10,7	0,4	2,8	9	0,8	3	9	127,4	122,5	115,4	107,2	80,4	80	88	82,9
Individuo8	40,9	50,89	33,46	58,07	93,35	56,14	85,65	0,6	0,7	1,74	12,7	1,2	2,9	1,1	14,1	1,2	1,5	9,5	0,8	2,2	9,3	1	1,7	1,9	3,6	10,9	1,5	1,5	2,3	3,9	11,1	0,6	3,3	9,4	0,6	2,2	8,6	125,5	126,1	112,5	109,7	76,9	80,3	87,9	83,8
Individuo9	41,31	54,18	36,77	55,55	104,7	58,6	85,2	1	2,2	1,8	14,3	2,2	3,2	2,2	14,7	1,7	2,6	11,4	1,5	2,2	11,5	1,5	4,8	3,5	4	14,2	2,7	5,9	4,4	3,4	13,8	1	4	10,2	0,6	5,3	12	126,2	121,3	122,1	121,5	78,7	77,5	88,1	81,3
Individuo10	39,7	55,38	36,66	59,86	105	60,3	95,5	2,7	3	1,8	16	0,8	1,6	1,6	12,8	0,5	2,9	10,9	0,5	2,4	9	2,1	4,9	2,8	3,3	12,6	1,5	2,9	2	2,6	11,6	0,7	2,1	7	0,7	1,8	7,2	127,02	119,4	118,8	112,4	76,29	71,1	90	96,3
Individuo11	47,63	61,41	43,26	60,38	105,2	64,1	95,3	0,8	1,1	2,6	16,1	0,7	0,8	2,6	15,1	1,8	2,8	11,4	0,8	1,8	11,1	1,1	1,1	2,6	3,9	12,7	1	1,6	2,3	4,4	12,7	0,7	4,4	11,4	0,8	2,4	9,4	129,2	123,2	113,7	115,3	73,7	75,6	85,6	77,2
Individuo12	41,81	55,93	35,03	55,37	90	58,2	89,3	0,3	0,7	0,7	11,6	0,4	1,3	1,3	11,8	0,9	2,1	9,3	0,9	1,8	9,4	1,2	1,5	2,1	2,5	8,6	0,6	0,6	2,2	2,4	9,3	0,7	3,2	8,7	0,7	3,1	9,1	125,9	109,8	119,4	115,2	85,6	76,4	99	103,6
Individuo13	41,8	54,63	36,93	55,08	103,7	60,1	103,4	0,7	1,8	2,1	13,3	1,4	2	2,3	13,4	0,7	2,9	10,7	0,9	2,7	10,5	2	1,8	2,1	2,3	10,5	1,3	1,7	3	4,1	11,4	0,9	3,9	11,2	0,7	4,2	10,6	116,6	121,5	123	124,4	74,1	82,9	88,1	91
Individuo14	43,93	59,8	38,32	55,74	98,1	64,7	96,1	0,9	1,5	1,1	14,9	0,8	1,7	1,1	15,2	1,7	2,7	11,3	0,8	2	10,7	1,7	1,8	2,1	5	13,1	1,5	1,8	2,4	4,5	12,9	1,1	2	9	0,3	3	9,2	123,9	121,7	121,5	117,2	71,9	82,7	91,4	92,9
Individuo15	39,53	56,77	37,31	55,35	96,4	61,6	82,9	0,9	1,6	1,1	13,9	1,1	1,8	1,3	13,3	0,6	1,4	8,6	0,6	1	8,5	1	1,8	3,5	4,6	11,5	1	0,6	1,9	2,9	10,4	1	2,4	8	0,5	2,2	8,1	125,6	122,7	113	105,1	85,8	74,1	87,8	81,3
Individuo16	44,79	58,98	36,5	57,5	96,3	63,7	89,7	1,7	2,2	2,1	14,2	1,5	1,7	2,1	14,6	2,1	1,8	9,6	1,7	1,1	9,2	2,9	3,8	5,3	5,1	16,7	2,6	4,2	4,8	4,2	16	1,4	5,9	12,5	1,2	4,2	10,5	124,1	122,8	97,8	107,1	74,7	78,6	85,7	93,2
Individuo17	42,74	56,27	38,04	59,37	95,6	60,7	89,6	1,3	0,6	0,9	3,5	1,4	2,1	0,9	14,3	0,5	1,7	10,1	0,7	2,5	9,5	3,6	4,1	3,9	3,2	14,3	1,5	2,7	1,6	3,3	11,3	0,4	1,8	7,2	0,5	2,2	8,1	119,1	126,4	107	114,3	69,3	51,9	82	86,9
Individuo18	42,64	56,16	37,74	60,34	88,9	61,6	84,4	2	2,3	2	13,6	1,6	2,1	1,7	13,4	1,8	2,3	9,9	1	2,4	9,6	1,8	2,8	2,3	3	12	1,6	3,3	3,1	3,5	12	0,8	4,4	9,5	0,7	4,2	9,3	118,3	118,6	109,4	110,7	80,5	78,8	96	94
Individuo19	42,27	54,16	34,76	54,01	90,1	58,4	87	1,4	2,5	1,9	11,4	1,6	2,5	2	12,3	1,3	2,3	8,9	1	1,8	8,6	0,7	2	4,1	4,2	11,9	3,8	3,3	5	4,8	13	0,7	4,8	10,8	1,4	4,5	11	123,9	115,2	108,7	106,6	78,7	66,4	90,6	98
Individuo20	47,71	58,52	37,85	54,2	96,6	66,1	87,5	1,1	2,5	1,9	14,8	1,4	2,2	1,4	14,8	1,5	1,8	11,1	1,2	1,8	11,7	1,1	2,8	3,6	3,9	14	1,2	3	3,3	4,6	13,8	0,8	3,9	11,1	0,7	3,5	10,5	119,5	119,8	114,8	115,6	81,3	84,1	99	105,7
Individuo21	38,17	50,18	37,32	55,17	94,4	56,7	79,6	0,8	0,4	0,6	10,9	1	1,6	1,1	11,9	1,7	2	9,3	0,7	0,8	8,3	0,5	1,8	2,1	3,4	10	0,8	2	1,1	2,9	10,1	0,8	2,3	8,3	0,5	2,9	8,1	123,1	122,6	117,2	108	69,2	58,4	83,7	80,5
Individuo22	39,74	57,19	37,98	58,94	94,6	61,1	93,3	2,8	2,6	1,6	15,1	3,1	3	2,6	15,5	1,8	1,9	9,5	1,1	2,3	9,6	2	3,6	3,4	4,9	13,5	1,2	2,8	3,8	4,1	13	0,9	5,5	12,3	1,1	3,8	10,8	122,9	124,1	119,7	122,1	66	66,1	82,3	83,4
Individuo23	47,54	59,76	37,95	58,01	100	64,1	103,3	1,1	1,6	1,6	14	1,2	1,8	1,7	13,7	2,1	1,5	10,3	1,3	1,8	10,1	1,2	1,9	3,9	3,7	11,7	1,3	2,1	3,2	3,7	11,6	1	4,1	11,5	1	4,1	11,7	128,1	129,6	119,5	120,6	86,9	87	94	95,1
Individuo24	40,31	53,13	39,72	52,3	91,3	56,7	88,3	1,3	2	0,8	12,2	1	2,7	1,5	13,1	0,7	1,6	8,1	0,6	2,5	8,1	1,2	2,5	2,2	1,6	10,3	0,4	1,6	2	2	9,5	0,4	2,2	8,4	0,9	1,4	7,9	113	116,2	107,4	109,9	75,5	65,8	87,9	85,8
Individuo25	45,09	58,86	36,43	54,54	98,1	59,5	93,7	2,6	4	1,6	14,2	3	2,9	1,6	14,9	0,8	1,8	10,1	1,9	1,8	11,5	1,1	1,9	2,6	4,3	12	1,6	2,1	2,4	4,2	11,8	0,6	3,5	9,7	0,8	3,2	10,1	118,2	122,6	99,1	108	78,8	78,8	82,4	91,2
Individuo26	44,53	59,72	40,16	56,56	95,5	61,1	89,9	1,2	1,2	2	14	0,9	2,5	1,9	14,4	1,3	1,3	10,3	1,3	2,2	10,2	0,9	1,1	2,8	3,6	10,3	1,4	1,4	2,5	3,4	11,6	0,9	2	9,1	0,6	2	9,9	123,7	119,1	109,1	106,3	74,1	73,1	90,6	86,5
Individuo27	41,47	57,14	36,32	55,84	97,5	59,6	87,1	1	1,2	2,1	15,5	1,9	1,4	2,1	15,8	1,1	2,2	10,2	1,1	1,7	10,1	1,5	3,2	4,6	5,3	14,4	1,5	2,9	5,3	5,5	14,5	0,7	7	13,5	0,7	5,8	12,9	123,7	128	102,9	107,7	64,8	72,8	77,2	77,2
Individuo28	39,81	53,46	34,46	51,51	91,7	56,9	84,9	1,2	1,6	1,6	12,7	0,5	1,2	1,2	12,8	1,4	2,4	9,1	1,2	2	9,3	1,5	2,1	3,8	4,8	12	0,5	1,6	3	4	11,5	0,6	4,5	10,1	0,6	4,8	10,3	116,6	115,3	99,2	99,8	70,6	76,8	82,8	78,1
Individuo29	45,46	56,39	38,65	57,08	92,2	57,4	95,9	1,2	2,2	1,5	14,1	0,7	2,2	1,5	14,1	1,7	2,6	10,4	1,5	2,2	10,9	1,5	3,9	3,6	3,7	14	0,8	3,6	2,8	3,2	2,7	1,5	4,3	12,2	0,8	4,6	10,8	129,2	124,4	112,7	111,3	71,3	78,9	86,6	96,1
Individuo30	41,14	50,59	33,89	53,33	97,6	51,8	88,2	1,3	1,3	1,5	12,6	0,9	1,1	0,9	12,3	0,9	1,8	8,8	0,8	1,8	9,1	1,3	2,8	2,6	3,2	10,8	1,5	2,6	2,3	3	11,1	0,6	1,8	7,6	0,5	1,2	6,2	127,6	119,8	110,6					

APÊNDICE C – Dados coletados para realização do erro do método

Larguras	Base do crânio	Maxilar	Mandibular	14-24	16-26	34-44	36-46	raizw26r	raizw26r	raizpalat26r	totalveolar26r	raizw14r	raizpalat14r	totalveolar14r	raizw24r	raizpalat24r	totalveolar24r	raizw36r	raizw36r	raizmp36r	raizdp36r	totalveolar36r	raizw46r	raizw46r	raizmp46r	raizdp46r	totalveolar46r	raizw34r	raizpalat34r	totalveolar34r	raizvest44r	raizpalat44r	totalveolar44r	ang16r	ang26r	ang14r	ang24r	ang36r	ang46r	ang34r	ang44r	
Individuo1	103	67	98,3	47	62	42	58	1,5	2	1,5	14,8	1,4	1,8	10,8	1,1	1,8	11,4	1,2	1	3,8	4,2	13	1,2	1,2	3,8	5	13,2	1	4	10,5	0,9	3,8	10,3	120,3	125	106,4	110	76,3	80	95,1	91,5	Individuo1
Individuo2	108,5	61	101,6	49,2	59,7	58,41	39	2,3	2,2	1,4	14,6	1,8	1,3	9,8	2,2	2,1	11,6	1,8	3,2	4	4,5	14,2	1,5	2,7	3,6	4,6	13,5	1,4	4	11	1,6	3,7	11	121	125	122,5	111	68	70	85	88	Individuo2
Individuo3	92,4	63	91,3	45	60,66	36	61,13	1,58	1,69	1,75	13,35	1,69	2,24	10,09	1,47	2,9	9,61	1,3	3,26	3,14	3,26	12,3	2,7	2,93	3,54	4,23	13,47	1,79	3,55	11	1,02	2,22	9	121	119	109,21	106,69	87	74	106,9	97,37	Individuo3
Individuo4	98,57	67	90,04	46,47	58,7	37,5	54,5	1	2,16	1,55	13,3	1	2,1	10,21	1,09	2,03	9,33	1,53	2,23	2,78	4,61	11,89	0,9	2,7	2,57	3,08	11,35	0,64	4,6	10,7	0,68	4,1	10,47	106,03	116,26	113,11	104,06	71,91	64,34	83	80,35	Individuo4
Individuo5	95,43	67,57	94,79	47	62	39	56,74	0,89	1,98	1,79	14,38	0,7	0,69	10,09	1,1	0,99	10,78	0,83	0,97	3,04	3,8	12,44	1,1	1,52	3,32	3,18	12,3	0,99	3,53	10,88	1,11	0,7	10,37	122,74	125,54	109,75	113,03	84,29	87,11	81,66	84,88	Individuo5
Individuo6	89,12	60,85	84,51	44	57	36,03	55	0,44	1,66	0,69	12,32	0,74	1,77	9,75	0,59	1,45	9,31	0,69	1,2	1,54	3,1	12,1	1	1,78	1,44	2,8	11,23	0,7	2,45	8,33	0,7	1,78	8,77	118,89	121,68	118	115,6	76	72,61	95,78	98,65	Individuo6
Individuo7	100	66,46	96,87	47,66	60,7	39,85	56	1,8	2,97	1,6	14,41	1,13	1,13	9,75	0,57	1,7	9,47	1,21	1,55	1,98	3,11	11	0,71	1,1	2,2	3,8	10,7	0,57	2,54	9,04	0,7	2,7	8,76	127	119,74	114,33	107,56	80,7	80,2	88,5	82,48	Individuo7
Individuo8	92,39	56,14	85,97	41	50,1	35,46	58	1,23	2,7	1,1	14	1,23	1,65	9,7	0,8	2,11	9,34	1,1	1,67	1,98	3,65	10,8	1,45	1,5	2,3	3,89	11,2	0,6	3,2	9,45	0,7	2,2	8,7	126,72	127	113	111	78	80,7	87,6	84	Individuo8
Individuo9	105	57	85,25	41,3	53,9	36	55,55	2,1	3	1,98	15	1,6	2,55	11,1	1,8	1,94	1,48	1,6	3,74	4	3,61	13,68	2,5	6	4,2	3,5	14	0,9	4,2	10	0,5	5,4	12,3	126,18	121,65	119,23	120,3	77,7	77,8	88,5	81,6	Individuo9
Individuo10	104,3	59,96	96,21	39	55	36,66	59,55	0,8	1,56	1,6	12,8	0,7	2,9	10,9	0,5	2,4	9	2,1	4,9	2,8	3,3	12,6	1,5	2,9	2	2,6	11,6	0,7	2,1	7	0,7	1,8	7,2	127	121	117	113	76	71	90	95,9	Individuo10
Individuo11																																										
Individuo12																																										
Individuo13																																										
Individuo14																																										
Individuo15																																										
Individuo16																																										
Individuo17																																										
Individuo18																																										
Individuo19																																										
Individuo20																																										
Individuo21																																										
Individuo22																																										
Individuo23																																										
Individuo24																																										
Individuo25																																										

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER DE APROVAÇÃO
Protocolo 110/2008

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa "**Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com faces equilibradas empregando-se tomografias computadorizadas Cone Beam**", de responsabilidade da pesquisador(a) Carolina Pedrinha de Almeida, sob orientação do(a) Prof(a). Dr(a). José Rino Neto.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 18 de setembro de 2008.

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FOUSP