HIROSHI MIASIRO JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA MORFOLOGIA CRANIOFACIAL DE INDIVÍDUOS COM
DEFORMIDADES DENTOFACIAIS DE CLASSE III POR MEIO DE
TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO**

São Paulo

2009

Hiroshi Miasiro Junior

**Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com deformidades
dentofaciais de Classe III por meio de tomografias computadorizadas
de feixe cônico**

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

2009

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Miasiro Junior, Hiroshi

Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico/ Hiroshi Miasiro Junior; orientador José Rino Neto. -- São Paulo, 2009.

245p.; 30 cm.

Tese (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Ortodontia) -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Deformidades dento-faciais – Morfologia craniofacial - Avaliação
2. Ortodontia 3. Cefalometria

CDD 617.64

BLACK D433

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADA AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura:

E-mail:

FOLHA DE APROVAÇÃO

Miasiro Jr H. Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

São Paulo, ____/____/____

Banca Examinadora

1)Prof(a).Dr(a)._____

Titulação:_____

Julgamento:_____Assinatura:_____

2)Prof(a).Dr(a)._____

Titulação:_____

Julgamento:_____Assinatura:_____

3)Prof(a).Dr(a)._____

Titulação:_____

Julgamento:_____Assinatura:_____

DEDICATÓRIA

A meus pais Hiroshi Miasiro e Kazue Okino Miasiro, pela educação e dedicação dispostos ao longo de minha jornada.

A meus irmãos Henri Yuji Miasiro e Hideki Fabricio Miasiro pela convivência e suporte.

Aos meus “verdadeiros” amigos. Não é necessário mencionar nomes, mas são os que me apoiaram e incentivaram especialmente nos momentos difíceis, sem cobranças posteriores ou interesses pessoais.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Júlio Wilson Vigorito, coordenador do Programa de Pós-graduação em odontologia Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Ao orientador, Prof. Dr. José Rino Neto, responsável por grande parcela de minha formação ortodôntica. A oportunidade de realizar o estágio, o curso de especialização, de trabalhar na clínica privada e de realizar o Mestrado, contribuiu de maneira significativa na minha formação profissional, acadêmica e também pessoal. Aceite minhas desculpas pelas falhas que cometi durante nossa jornada.

Aos professores Dr. João Batista de Paiva, Dr. Jorge Abrão, Dra. Gladys Cristina Domingues-Rodrigues Morea, Dr. André Tortamano, Dra. Solange Mongelli de Fantini e Dr. Camilo Morea, minha gratidão pelos ensinamentos e convivência durante todo o período que estive no departamento.

Ao Hospital da Face e todos os seus integrantes, representado pelo amigo Leandro Gonçalves Velasco, por concretizar a realização deste trabalho. A disponibilidade de sua estrutura física sem honorários para realização e elaboração dos exames foi imprescindível para a realização deste estudo. Agradeço em nomes dos pacientes, a enorme contribuição científica que estes exames irão proporcionar.

Ao amigo de longa data Miguel Ferragutt Attizzani, pela ajuda inestimável na coleta da amostra. Bons e maus momentos fizeram parte de nossas vidas durante toda a nossa

passagem no departamento que iniciou-se no estágio. Certamente estes anos ocasionaram mudanças em nossas pessoas. Considero-o como um irmão.

Ao professor e amigo Gilberto Vilanova Queiroz por contribuir na elaboração da análise deste trabalho conjuntamente como nosso orientador, e ainda pelo incentivo dispensado no decorrer do curso. Suas informações tiveram grande importância na realização deste estudo.

Aos amigos Gustavo Watanabe Kanno e André Felipe Abrão pela ajuda na triagem da amostra. A convivência com vocês certamente tornou o Mestrado mais agradável e divertido. Certamente as boas lembranças ficarão guardadas em nossas memórias e espero que nossa amizade permaneça, apesar da distância.

A colega e amiga de curso Monica Nakao, cuja passagem no departamento é similar a minha.

Ao Maurício Adriano de Olivério Accorsi por nossa amizade e convivência durante o seu curso de Mestrado. Este serviu de incentivo e modelo para a realização da minha pesquisa. Agradeço por intermediar meu contato com o dr. Leandro Velasco pois sem este, certamente este trabalho não seria possível.

As funcionárias e amigas do departamento de Ortodontia e Odontopediatria, Viviane Passiano, Edina Lúcio Brito de Souza e Marinalva Januária de Jesus pela ajuda na coleta da amostra, pela atenção e dedicação nos momentos em que estive na faculdade.

A Carolina Pedrinha por ter auxiliado no fechamento da coleta da amostra desta pesquisa.

Às colegas que conheci nesta instituição e que ajudaram na divulgação para constituição da amostra desta pesquisa: Michelle Sendyk, Leile Bassukos, Maria Fernanda Bozzini, Miriam Matsui.

Aos amigos Augusto Andriguetto, Ricardo Moresca, Alael Barreiro Fernandes de Paiva Lino, Luis Fernando Corrêa Alonso pela amizade e pelos excelentes momentos de convivência.

Aos amigos Eliane Cecílio, Lílian Kanashiro, Honório Cavaleiro Jr., Olivia Ximenes pela parcela de contribuição na minha formação profissional,

Aos colegas que realizaram os cursos de Mestrado e Doutorado, Belini Augusto Villaba Freire-Maia, Siddartha U., Fábio Vigorito, Ricardo Fidos Horliana, Paulo Ogeda, Paulo Carvalho, Ronaldo Prata, Ana Cristina Soares Santos, Soo Young Kim Weffort, Klaus Batista, Cristiane Claro, José Hermernegildo dos Santos Jr, Vilmar Ferrazzo, Luciana Flaquer Martins, Sílvia Braga Reis.

Aos demais funcionários do departamento Ronaldo e Edílson pela presteza durante estes anos de convivência.

A secretária pertencente a minha clínica particular, Dna. Sônia, pela ajuda na organização da mesma.

Aos amigos da minha equipe Juliano Castro Lourenço, Vanessa Cristina Solé Abrão, Gabriel Haddad Franchin, Gustavo Nogueira.

Aos amigos David A. Ebsary, Manuella Meller, Rodrigo Okino Nonaka, Rui Okino Nonaka, Tomio Nonaka, Sérgio Okino.

Aos colegas, estagiários, alunos de graduação, pacientes e aos demais que contribuíram de alguma forma na minha passagem nesta instituição, seja como integrantes da amostra, por meio de seus questionamentos e ainda no meu aperfeiçoamento profissional.

A bibliotecária Maria Claudia Pestana pela atenção na correção deste trabalho.

Miasiro Jr H. Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

RESUMO

A deformidade dentofacial de Classe III está associada a importantes alterações funcionais, psicológicas e estéticas. O objetivo neste trabalho foi avaliar a morfologia craniofacial de indivíduos adultos, com deformidades dentofaciais de Classe III comparando-os com um grupo de indivíduos com faces equilibradas com finalidade de diagnóstico e prognóstico ortodôntico e cirúrgico. Foram avaliados 50 indivíduos, os quais foram submetidos ao exame de tomografia computadorizada de feixe cônico (i-Cat[®]/Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA) com o propósito de avaliação e diagnóstico. A amostra foi dividida em dois grupos, sendo 25 indivíduos com equilíbrio das relações faciais e oclusão dentária excelente e 25 com maloclusão Classe III sendo que estes fazem parte da clínica de preparo ortodôntico para Cirurgia Ortognática da Faculdade de Odontologia da FOUSP. Após a obtenção dos arquivos digitais foram realizadas as reconstruções das imagens em três dimensões nos *softwares* Dolphin 3D[®] (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) e Maxilim[®] (Medicim- Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica). Seqüencialmente foram demarcados pontos de referência anatômica e a seguir foram mensuradas grandezas lineares angulares e proporcionais que foram representadas, após avaliação estatística, por média e desvio padrão. Para

determinação do erro do método foram calculadas as correlações intraclases para avaliação da concordância e a fórmula de Dahlberg. Para comparação entre os grupos foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) com dois fatores, destinada a representar a oclusão e gênero. No caso de ocorrência de interação estatisticamente significativa foram realizadas comparações múltiplas de Tukey para verificar em qual dos gêneros dentro de cada grupo ocorreu diferença. O nível de significância adotado foi o de 5%. Com relação ao erro do método foi observada alta reprodutibilidade na avaliação intra-operador nos *softwares* Dolphin 3D® e Maxilim®. Na comparação cefalométrica 3D entre os grupos avaliados, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$), sendo que o grupo com deformidades dentofaciais Classe III demonstrou variações para o relacionamento entre altura e largura facial, associada ao aumento da porção inferior da face; rotação horária da mandíbula relacionada à maior inclinação do corpo e do ramo mandibular e pelo predomínio da altura facial anterior em relação à posterior; diminuição do comprimento e do ângulo da base craniana; compensação na altura alveolar da maxila; predominância da dimensão mandibular na configuração ântero-posterior do esqueleto facial e tendências compensatórias verticais que reduziram ao nível alveolar, os desequilíbrios esqueléticos estruturais.

Palavras-Chave: Ortodontia, Cefalometria, Tomografia computadorizada de feixe cônico

Miasiro Jr H. Evaluation of the craniofacial morphology of subjects with dentofacial Class III deformities using cone beam computed tomography [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

ABSTRACT

Class III dentofacial deformity is associated with important functional, psychologic and aesthetics changes. The objective of this study was to evaluate the craniofacial morphology of adults, with Class III dentofacial deformity comparing them with a group of subjects with harmonious faces for diagnosis and prognosis in orthodontic and surgical cases. This study evaluated 50 subjects that were submitted to the cone beam computed tomography (i-Cat[®]/ Cone beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA) with the purpose of diagnosis. The sample was divided in two groups, one with 25 subjects with harmonious faces and excellent occlusion and another with 25 subjects with Class III malocclusion, that are in treatment in the orthodontic clinic for orthognathic surgery in the Faculty of Dentistry of University of São Paulo. After the digital archives were obtained, the 3D reconstruction of images were performed with the softwares Dolphin 3D[®] (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) and Maxilim[®] (Medicim- Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica). After demarcation of the reference points, linear, angular and proportional measurements were made and represented in statistical analysis, by mean and standard deviation. To determine the error of method, intraclass correlations were calculated, and Dahlberg's formula was used. To compare both groups the Variance

Analyses was applied (ANOVA) with two factors, representing occlusion and gender. When statistical significant differences were observed, Tukeys' multiple comparison was performed to evaluate in which gender the variance happened. The level of significance adopted was 5%. The error of method showed high reproducibility for intra-operator evaluation in Dolphin 3D[®] and Maxilim[®] softwares. Cephalometric 3D evaluation of the groups, showed significant differences ($p < 0,05$), and the group with Class III dentofacial deformity showed changes in the relationship of height and width, associated with an augmented height of the lower face; clock-wise rotation of the mandible related to an increase of the inclination of the mandible body and ramus and a greater anterior facial height in relation to the posterior facial height; decrease in the size and angulation of the cranial base; compensation in height of dentoalveolar maxilla; predominant mandibular size in anterior-posterior configuration of the facial skull and vertical dentoalveolar compensations that reduced to alveolar level the structural skeletal unbalance.

Keywords: Orthodontics, Cephalometry, Cone beam Computed Tomography

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 2.1 - “Desequilíbrios regionais” da arquitetura craniofacial são responsáveis pelo desenvolvimento de deformidades craniofaciais como a Classe..... 32
- Figura 2.2 - Associação entre o ângulo ANB com o posicionamento da fossa mandibular da articulação têmporo-mandibular ATM 35
- Figura 2.3 - Devido à disposição anatômica, observa-se que a maxila relaciona-se com a porção anterior da base do crânio e a mandíbula relaciona-se com a porção posterior 38
- Figura 2.4 - Avaliação das proporções verticais..... 41
- Figura 2.5 - Altura facial (H-Me') e larguras faciais (ZA-AZ) (Go'-Go')..... 42
- Figura 2.6 - O ângulo do perfil facial é mensurado conectando-se os pontos glabella (G'), subnasal (Sn) e pogônio mole (Pg'). Deve-se mensurar o ângulo interno, com o paciente olhando para o lado direito..... 44
- Figura 2.7 - 1 – ponto do rebordo orbitário, 2 – ponto da maçã, 3 – ponto da região subpupilar, 4 – base nasal 45
- Figura 2.8 - O ângulo nasolabial é formado pela união de uma linha que passa pela columela (C), subnasal (Sn) e pelo ponto mais anterior do lábio superior (esquerda). Na direita observa-seO sulco do contorno mandibular (MdSC)..... 47

Figura 2.9 - Comprimento do pescoço (TL). Esta distância é subjetivamente descrita como normal, longa ou pequena, e com ou sem dobra	48
Figura 2.10 - O formato da fossa craniana média também parece relacionar-se com o posicionamento antero-posterior da maxila.....	51
Figura 2.11 - A dimensão das fossas cranianas anterior e média contribuem com a disposição do complexo nasomaxilar e da mandíbula	53
Figura 2.12 - A inclinação da base craniana ou flexão craniana pode apresentar variações.....	58
Figura 2.13 - Na imagem digital o menor componente da imagem é o <i>pixel</i> . A nitidez ou resolução está relacionada ao tamanho do <i>pixel</i> e ao número de tons de cinza	62
Figura 2.14 - Representação esquemática de uma secção de tecido representada pela <i>matrix</i> , <i>pixel</i> e <i>voxel</i>	63
Figura 2.15 - Cortes unitários da TC de um objeto são compostos por um bloco de dados em 3D.....	64
Figura 2.16 - À esquerda temos a representação de um tomógrafo <i>singleslice</i> e a direita um TC <i>multislice</i>	65

Figura 2.17 -	Representação do conjunto de fontes de raios-x e detectores dentro do <i>gantry</i> conjuntamente com o movimento da mesa ocasionando a aquisição em espiral	66
Figura 2.18 -	Padrão de planos empregados no escaneamento pela TC	67
Figura 2.19 -	Princípio do tomógrafo convencional (esquerda) e do tomógrafo computadorizado de feixe cônico (direita).....	74
Figura 4.1 -	Fotografia do perfil facial de indivíduo do grupo G1	85
Figura 4.2 -	Linha subnasal vertical e os valores normais em mm para posição sagital do lábio superior, lábio inferior e mento tegumentar, com respeito à referida linha, para mulher e homens adultos	86
Figura 4.3 -	Fotografia extraoral de perfil de indivíduo do grupo G2	87
Figura 4.4 -	Tomógrafo i-Cat® (Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).....	89
Figura 4.5 -	<i>Software</i> Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA).....	90
Figura 4.6 -	<i>Software</i> Maxilim® (Medicim Medical Image Computing, Mechelen, Bélgica)	91

Figura 4.7 -	Dimensões do Tomógrafo Computadorizado de Feixe Cônico i-Cat [®] (Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA)	92
Figura 4.8 -	Fotografias extraorais de frente e de perfil de um indivíduo do grupo G2 que serviram como referência para posicionamento da imagem da cabeça nos <i>softwares Dolphin 3D[®]</i> e <i>Maxilim[®]</i> adotados na pesquisa.....	95
Figura 4.9 -	Referências adotadas para orientação da imagem da cabeça nos <i>softwares Dolphin 3D[®]</i> e <i>Maxilim[®]</i>	96
Figura 4.10 -	Coincidência do plano sagital mediano da imagem da cabeça (pontos G' e SS) com o "Mid sagital plane" que serviu como linha VV no <i>software Dolphin 3D[®]</i>	97
Figura 4.11 -	Orientação da imagem da cabeça em PNC por meio da transferência do ângulo Sn-Pog' com o " <i>Coronal plane</i> " que atuou como VV	98
Figura 4.12 -	O posicionamento da imagem da cabeça no <i>software Maxilim[®]</i> na vista frontal ocorre pela demarcação de um ponto no lado direito e outro do esquerdo da representação da face	100
Figura 4.13 -	Desta forma o plano sagital mediano (PSM) deve ficar paralelo a linha de referência vertical do aplicativo, que atuou como Vertical Verdadeira (VV) e a seguir é determinado o eixo de rotação da imagem da cabeça na vista de perfil.....	101
Figura 4.14 -	Na vista de perfil da imagem reconstruída por meio do <i>software Maxilim[®]</i> , é estabelecida a inclinação da cabeça do indivíduo analisado. Como protocolo foi empregado como referência o ângulo formado pela união dos pontos subnasal (Sn) e pogônio tegumentar (Pog') com a Vertical Verdadeira (VV). Este ângulo deveria apresentar valor similar ao obtido na fotografia extra oral.....	101

Figura 4.15 -	As grandezas na 3D-TCFC, foram mensuradas duas vezes, de forma independente e com intervalo de tempo de 14 dias entre elas..	102
Figura 4.16 -	Ponto cefalométrico Sela (S) posicionado na projeção de telerradiografia lateral gerada pelo aplicativo Maxilim®	103
Figura 4.17 -	Ponto cefalométrico HV1, N e HV2 no aplicativo Maxilim®	104
Figura 4.18 -	Pontos cefalométricos demarcados no aplicativo Maxilim® - vista caudal	106
Figura 4.19 -	Visualização dos pontos cefalométricos no aplicativo Maxilim® - vista lateral	106
Figura 4.20 -	Pontos cefalométricos posicionados na projeção de telerradiografia lateral gerada pelo aplicativo Maxilim®. A partir da determinação dos pontos S e N o próprio aplicativo determina o ponto Médio e o Plano da Face Média que servem de referência para determinação dos pontos Msup dir/esq e CMD dir/esq	109
Figura 4.21 -	Pontos cefalométricos posicionados na imagem tomográfica tegumentar gerada pelo aplicativo Maxilim®	111
Figura 4.22 -	Pontos cefalométricos posicionados nas janelas para os cortes coronal, axial e sagital do aplicativo Dolphin 3D®	112

Figura 4.23 - Pontos cefalométricos posicionados nas fossas cranianas anterior e média em representação esquemática e na reconstrução em 3D do <i>software</i> Dolphin 3D®	113
Figura 4.24 - Representação esquemática das linhas e planos cefalométricos	115
Figura 4.25 - Imagem das linhas e planos cefalométricos no <i>software</i> Maxilim®	115
Figura 4.26 - Linhas ortogonais paralelas ao plano horizontal verdadeiro PHV	117
Figura 4.27 - Imagem das linhas ortogonais paralelas ao PHV no <i>software</i> Maxilim®	118
Figura 4.28 - Linhas ortogonais verticais perpendiculares ao plano horizontal verdadeiro PHV	120
Figura 4.29 - Imagem das linhas ortogonais perpendiculares ao PHV no <i>software</i> Maxilim®	121
Figura 4.30 - Representação das linhas situadas em estruturas dentárias e tegumentares	123
Figura 4.31 - Imagem das linhas para estruturas tegumentares no <i>software</i> Maxilim®	124

Figura 4.32 - Imagem da grandeza transversal ZA' e AZ' no <i>software</i> Maxilim®	125
Figura 4.33 - Imagem das grandezas na visualização da reconstrução em 3D no <i>software</i> Maxilim®	126
Figura 4.34 - Grandezas cefalométricas para avaliação das rotações ósseas.....	128
Figura 4.35 - Representação das grandezas cefalométricas para avaliação das rotações ósseas	129
Figura 4.36 - Linhas ortogonais paralelas ao plano horizontal verdadeiro PHV para avaliação da base craniana	131
Figura 4.37 - Grandezas cefalométricas relacionadas às fossas cranianas anterior e média em representação esquemática e na reconstrução em 3D do <i>software</i> Dolphin 3D®	132
Figura 4.38 - Representação dos componentes verticais	134
Figura 4.39 - Grandezas cefalométricas verticais na análise em 3D do <i>software</i> Maxilim®	135
Figura 4.40 - Representação dos componentes horizontais	137

Figura 4.41 - Grandezas cefalométricas horizontais na análise em 3D do <i>software</i> Maxilim®	138
Figura 4.42 - Representação para a grandeza tegumentar.....	139
Figura 4.43 - Representação das linhas situadas em estruturas dentárias e tegumentares	141
Figura 4.44 - Grandezas cefalométricas dentárias e tegumentares na análise em 3D do <i>software</i> Maxilim®	142
Quadro 4.1 - Análise da morfologia craniofacial.....	143
Gráfico 5.1 - Diferenças médias das medidas de proporcionalidades observadas intra-examinador com os respectivos intervalos com 95% de confiança.....	148
Gráfico 5.2 - Diferenças médias das grandezas cefalométricas lineares e angulares com os respectivos intervalos com 95% de confiança	149
Gráfico 5.3 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	151
Gráfico 5.4 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)156	154

Gráfico 5.5 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	156
Gráfico 5.6 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	158
Gráfico 5.7 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	162
Gráfico 5.8 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	162
Gráfico 5.9 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	166
Gráfico 5.10 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas,de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	168
Gráfico 5.11 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para a grandeza avaliada de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	169

Gráfico 5.12 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)	171
--	-----

Gráfico 5.13 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino) 178	172
--	-----

Quadro 6.1 - Autores, tipo de aparelho empregado no estudo e <i>software</i> adotado	176
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 -	Correlação intraclass, índices de confiança e fórmula de Dahlberg para avaliação do erro do método	147
Tabela 5.2 -	Correlação intraclass, índices de confiança e fórmula de Dahlberg para avaliação do erro do método149	149
Tabela 5.3 -	Média, desvio padrão das grandezas de norma frontal segundo grupo e gênero	150
Tabela 5.4 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas de norma frontal de acordo com grupo e gênero	150
Tabela 5.5 -	Média e desvio padrão das grandezas cefalométricas de norma lateral segundo grupo e gênero	152
Tabela 5.6 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas de norma lateral de acordo com grupo e gênero155	153
Tabela 5.7 -	Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas para o formato da base craniana segundo grupo e gênero.....	155

Tabela 5.8 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas relacionadas ao formato da base craniana de acordo com grupo e gênero.....	155
Tabela 5.9 -	Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas para o formato da base craniana, segundo grupo e gênero.....	157
Tabela 5.10 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas relacionadas ao formato da base craniana de acordo com grupo e gênero.....	157
Tabela 5.11 -	Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas com componentes verticais	159
Tabela 5.12 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas com componentes verticais	160
Tabela 5.13 -	Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas de componentes horizontais segundo grupo e gênero	163
Tabela 5.14 -	Análise de variância (ANOVA) para grandezas com componentes horizontais de acordo com grupo e gênero	164
Tabela 5.15 -	Comparações múltiplas entre os grupos e gênero para grandeza Co dir- Bar/Co dir- Pog.....	165
Tabela 5.16 -	Média e desvio padrão para a grandeza angular de componentes horizontais segundo grupo e gênero.....	166

Tabela 5.17 - Análise de variância (ANOVA) para a grandeza com componente horizontal de acordo com grupo e gênero.....	167
Tabela 5.18 - Média e desvio padrão para a grandeza tegumentar segundo grupo e gênero.....	168
Tabela 5.19 - Análise de variância (ANOVA) para as grandeza tegumentar de acordo com grupo e gênero	168
Tabela 5.20 - Média e desvio padrão para as grandezas com componente dentário segundo grupo e gênero	170
Tabela 5.21 - Análise de variância (ANOVA) para as grandezas dentárias de acordo com grupo e gênero	170
Tabela 5.22 - Média e desvio padrão para as grandezas com componente dentário segundo grupo e gênero	171
Tabela 5.23 - Análise de variância (ANOVA) para as grandezas com componente dentário de acordo com grupo e gênero.....	172

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

ATM – Articulação temporomandibular

Bits – *Binary digit*

Cone Beam – Feixe cônico

CCD – Charge Couple Device (Dispositivo de Carga Acoplada)

cm – Centímetro

DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine (Imagens Digitais e Comunicações em Medicina)

FOV – *Field of view*

Gy – Gray

HU – Unidades Hounsfield

HV – Horizontal verdadeira

kV – Quilovoltagem

kVp – Quilovoltagem pico

mA – Miliamperagem

mAs – Miliamperagem por segundo

mm – Milímetro

Pixel – Picture Element (Elemento de figura)

PNC – Posição Natural da Cabeça

PHV – Plano horizontal verdadeiro

PSM – Plano sagital mediano

Sv – Sievert

μ Sv – MicroSievert

TC – Tomografia Computadorizada

TC *multislice* – Tomografia computadorizada espiral, helicoidal

TCFC – Tomografia computadorizada de feixe cônico

Voxel – Volume Element (Elemento de Volume)

VV – Vertical verdadeira

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	28
2 REVISÃO DA LITERATURA	31
2.1 Deformidade Dentofacial de Classe III.....	31
2.2 Tomografia Computadorizada (TC).....	60
2.3 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)	73
3 PROPOSIÇÃO	83
4 MATERIAL E MÉTODOS	84
4.1 Seleção da Amostra	84
4.2 Materiais	88
4.3 Métodos	91
4.4 Método Estatístico	144
5 RESULTADOS	146
6 DISCUSSÃO	173
6.1 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)	173
6.2 Reprodutibilidade e Precisão	175
6.3 Posicionamento das Imagens	177
6.4 Análise Morfológica	180

6.5 Considerações Finais	220
7 CONCLUSÕES	222
REFERÊNCIAS	224
APÊNDICES	238
ANEXOS.....	243

1 INTRODUÇÃO

Entre todas as maloclusões que requerem tratamento ortodôntico-cirúrgico, a deformidade dentofacial de Classe III é a que mais se encontra associada às alterações funcionais, psicológicas e estéticas, o que motiva os indivíduos acometidos a buscar tratamento.

A conformação facial de cada indivíduo, virtualmente sem exceção, é decorrente de um conjunto de “desequilíbrios regionais” conforme relatou Enlow (1993). Nos indivíduos com deformidade dentofacial de Classe III existe uma predisposição para base do crânio mais verticalizada, associada à acentuada deflexão craniana, resultando no posicionamento posterior da maxila. Além disso, a base do crânio tende a ser mais larga e menos alongada no sentido antero-posterior, bem como as fossas cranianas média e anterior. Conseqüentemente, há um posicionamento mais anterior da mandíbula. A face apresenta contorno de perfil prognata e os dentes mostram relação de Classe III. Dependendo da disposição das estruturas intracranianas associadas a este mecanismo compensatório, é que o desenvolvimento poderá implicar em uma arquitetura craniana desequilibrada, resultando em uma maloclusão mais ou menos grave.

Na avaliação de indivíduos com deformidades dentofaciais empregam-se as telerradiografias como parte da documentação ortodôntica. Apesar da significativa importância, fatores como sobreposição de estruturas anatômicas, magnificação e distorção radiográfica são inerentes as telerradiografias e limitam o emprego das

mesmas (FREITAS; ROSA; SOUZA, 1988). Estas restrições ficam mais evidentes em pacientes com deformidades dentofaciais como a de Classe III, visto que geralmente os mesmos apresentam assimetrias e alterações na arquitetura craniofacial, dificultando o planejamento ortodôntico-cirúrgico (KWON et al., 2006).

A realização deste trabalho permitiu-nos ingressar em uma nova era para a realização de estudos sobre as relações craniofaciais empregando o tomógrafo computadorizado de feixe cônico (TCFC), que emerge como uma promissora ferramenta para diagnóstico, especialmente na área de Ortodontia e Cirurgia (GARIB et al., 2007; RINO-NETO et al., 2006). O advento da tomografia computadorizada demonstrou ser possível visualizar e mensurar imagens tomográficas em 3D de maneira bastante precisa e reprodutível, pois diferentemente do exame convencional, tomografias computadorizadas não apresentam erros associados à sobreposição de estruturas anatômicas ou magnificação (KRAGSKOV et al., 1997; SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; SWENNEN; SCHUTYSER; HAUSAMEN, 2005). Embora reconheçamos as dificuldades na elaboração de uma análise cefalométrica tridimensional, a terceira dimensão abre uma nova perspectiva no que diz respeito à investigação do complexo craniofacial.

A tomografia computadorizada permite o emprego de softwares de reconstruções ósseas em três dimensões (3D), e conseqüentemente a manipulação de imagens do crânio e da face nos três planos de espaço, bem como a visualização de cada hemiface separadamente e a avaliação do contorno e da superfície anatômica com alto grau de detalhamento (HAFFNER et al., 1999; RINO NETO et al., 2006). Alterações na base craniana e terço médio da face que são de difícil observação em radiografias, são visualizadas nitidamente nos exames com imagens 3D (PARK et al., 2006).

Tendo em vista a grande necessidade do ortodontista em avaliar a localização, o comprometimento e envolvimento das estruturas cranianas sujeitas a alterações decorrentes de deformidades dentofaciais, é importante a realização de um estudo no qual as mesmas possam ser avaliadas por meio de imagens em 3D. Desta maneira os dados obtidos poderão contribuir para o diagnóstico e planejamento ortodôntico-cirúrgico. Portanto, o objetivo neste trabalho é comparar as características craniofaciais entre indivíduos adultos com deformidades dentofaciais Classe III e indivíduos com faces equilibradas e oclusões excelentes empregando-se tomografias computadorizadas de feixe cônico.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Deformidade Dentofacial de Classe III

A conformação da base craniana tem sido admitida como um dos fatores que definem a disposição e o relacionamento das estruturas componentes da face e a oclusão (Figura 2.1) (BJORK, 1951; BJORK, 1969; BRODIE, 1955). Considerando que a maxila encontra-se em íntima relação com a porção anterior da base craniana e a mandíbula com a região craniana posterior, seria razoável admitir, a partir desta relação geométrica, que qualquer alteração na inclinação entre base craniana anterior e posterior modificaria as posições da maxila e mandíbula, influenciando o padrão do esqueleto facial e o tipo de malocclusão (DHOPATKAR; BHATIA; ROCK, 2002; PINTO et al., 1983).

Com intuito de analisar os fatores determinantes do prognatismo facial, Björk (1951), comparou radiografias cefalométricas de indivíduos europeus e africanos além de crânios secos. Concluiu pela participação dos seguintes itens no prognatismo: angulação da base craniana posterior, a extensão da base anterior do crânio e a largura do ramo mandibular. Estes fatores exibem combinações múltiplas gerando composições onde os elementos predisponentes ao prognatismo podem

ser somados ou anulados. Estabeleceu ainda a associação entre morfologia da base craniana e tipo de maloclusão.

Figura 2.1 - “Desequilíbrios regionais” da arquitetura craniofacial são responsáveis pelo desenvolvimento de deformidades craniofaciais como a Classe III (ENLOW, 1993)

De acordo com Bhat e Enlow (1985) a Classe I não é um tipo de padrão diferente na disposição das estruturas anatômicas craniofaciais. A categoria para oclusão de Classe I, em geral, representa um agrupamento heterogêneo de indivíduos os quais apresentam combinações de variações anatômicas como protrusão e retrusão mandibular, ocasionando um relacionamento anatômico regional entre a face e crânio. Dependendo do equilíbrio desta combinação, um indivíduo pode apresentar tendência para Classe II ou Classe III, dentro do espectro da Classe I.

A maloclusão de Classe III é caracterizada por uma série de características relacionadas ao desenvolvimento craniofacial como ângulo do plano mandibular aumentado, ângulo gônico obtuso, desenvolvimento acentuado da mandíbula, hipodesenvolvimento maxilar e diminuição do ângulo da base craniana (SINGH; McNAMARA Jr.; LOZANOFF, 1997).

Na tentativa de analisar a morfologia craniofacial da deformidade dentofacial de Classe III, Bjork (1951) utilizou em sua avaliação cefalométrica, indivíduos europeus e africanos, além de crânios secos humanos. Foi observada correlação entre angulação da base craniana posterior, extensão da base anterior do crânio e largura do ramo mandibular e dependendo da combinação destas estruturas o prognatismo foi estabelecido. Foi observada também, associação entre morfologia da base craniana e tipo de maloclusão. Conforme relato do autor, o prognatismo mandibular parece estar relacionado ao encurtamento e deflexão da base do crânio, ao grau de inclinação entre o ramo ascendente e a base do crânio e ao aumento do comprimento da mandíbula.

Em estudo cefalométrico longitudinal realizado em 30 crianças dos 3 aos 20 anos de idade, Brodie (1955) observou que alterações na base craniana como angulação e dimensão das porções anterior e posterior teriam influência sobre a constituição da face. No estudo foi observada relação entre a maxila e a base anterior do crânio por meio das suturas frontonasal, zigomática e pterigomaxilar, enquanto a mandíbula esteve associada à base posterior do crânio devido ao posicionamento da fossa mandibular em relação na porção inferior do osso occipital.

Sanborn em 1955, propôs-se a avaliar a existência de diferenças entre o padrão do esqueleto facial da maloclusão de Classe III com oclusões consideradas normais. O estudo consistiu no emprego de telerradiografias laterais de 42 indivíduos adultos com maloclusão de Classe III. Para comparação dos dados, foram selecionados 35 adultos com oclusões consideradas excelentes. Segundo o autor a maloclusão de Classe III não implica em um padrão típico de esqueleto facial.

Visando avaliar o posicionamento da base craniana nas diferentes maloclusões, Hopkin, Houston e James em 1968, realizaram um estudo avaliando indivíduos divididos de acordo com a classificação de Angle, ou seja, Classe I, Classe II divisão 1^a, Classe II divisão 2^a e Classe III. Foram obtidas telerradiografias laterais de cada integrante da pesquisa, sendo que cada grupo conteve 46 indivíduos do gênero masculino e 50 do feminino, os quais apresentavam dentição mista. Foi observada menor dimensão para todas as medidas relacionadas à base craniana no grupo com maloclusão de Classe III. Resultados divergentes foram observados nos grupos com maloclusões de Classe II. Os autores concluíram que as dimensões da base craniana são fatores determinantes no relacionamento ântero-posterior das bases ósseas e que devem ser considerados na elaboração do diagnóstico e tratamento.

A partir do momento que a mandíbula articula-se com o crânio na fossa mandibular, e como as discrepâncias esqueléticas também são dependentes do relacionamento da mandíbula com o crânio, poderia ser elaborada a hipótese de que o posicionamento da fossa mandibular em relação ao crânio estaria relacionada com o tipo de maloclusão. A partir desta hipótese Droel e Isaacson em 1972, selecionaram 62 indivíduos cujas telerradiografias laterais foram avaliadas e distribuídas em grupos conforme os valores dos ângulos ANB e do plano mandibular. Dependendo do tipo de maloclusão tomando-se como referência o ângulo ANB, a fossa mandibular pode posicionar-se diferentemente no sentido ântero-posterior. No grupo de indivíduos com maloclusão Classe III, a fossa mandibular localizou-se mais anteriormente no crânio em relação ao grupo com maloclusões Classe I (Figura 2.2).

Figura 2.2 - Associação entre o ângulo ANB com o posicionamento da fossa mandibular da articulação têmporo-mandibular ATM (DROEL; ISAACSON, 1972)

Burstone et al. relataram em 1978 uma análise cefalométrica para avaliação de indivíduos acometidos por deformidades dentofaciais. Como diferencial, os autores relataram que a análise foi baseada na utilização de grandezas lineares, favorecendo o planejamento e acompanhamento do tratamento e em estruturas anatômicas que poderiam ser modificadas no procedimento cirúrgico.

Com o objetivo de avaliar a influência do grau de deflexão da base craniana no posicionamento ântero-posterior dos maxilares, Pinto et al. (1983) avaliaram 75 telerradiografias laterais de crianças leucodermas, com idades entre 8 e 14 anos. A amostra foi dividida em três grupos: Classe I, Classe II e Classe III, conforme a classificação de maloclusão de Angle, sendo que cada grupo contou com 13

indivíduos do gênero masculino e 12 do feminino. Não foi observada diferença significativa para o ângulo da base craniana entre as diferentes maloclusões. De acordo com os autores, o resultado observado seria indicativo de que este fator isoladamente pode não ser responsável pela determinação do posicionamento ântero-posterior dos maxilares, sendo necessária a interação de outros fatores para determinar a discrepância esquelética.

Com objetivo de esclarecer as influências genéticas nas dimensões crânio-faciais, Horowitz, Osborne e De George (1960) utilizaram amostra de 112 indivíduos adultos, 35 gêmeos monozigóticos e 21 dizigóticos. Compararam as dimensões lineares das seguintes estruturas anatômicas: base anterior do crânio (S-N), altura facial anterior total (N-Gn), altura facial anterior superior (N-Ans'), altura facial anterior inferior (Ans'-Gn) e comprimento do corpo mandibular (Go-Pog). Concluíram que todas as medidas apresentaram grande variabilidade hereditária, exceto a altura facial anterior superior que constituiu o elemento mais estável no perfil facial.

Indivíduos com deformidade dentofacial de Classe III podem apresentar discrepâncias no sentido ântero-posterior, vertical e transversal. O termo prognatismo nem sempre pode ser considerado sinônimo de maloclusão de Classe III, visto que a mesma geralmente está associada a um variado número de combinações quanto ao relacionamento das bases ósseas e dentes com o esqueleto facial. Conforme estudo sobre os componentes da deformidade dentofacial da Classe III obtidos da análise de 302 telerradiografias laterais provenientes de adultos com relação dentária de Classe III, Ellis e McNamara Jr (1984) relataram que o maior grupo da amostra (30,1%) apresentou combinação de retrusão da maxila associada à protrusão mandibular. Prognatismo mandibular associado ao bom posicionamento da maxila foi observado em 19,2% da amostra. Apesar da variação

individual, a maloclusão de Classe III frequentemente está associada à retrusão da maxila, protrusão mandibular e aumento da altura facial inferior.

Em artigo intitulado “Componentes da maloclusão de Classe III em juvenis e adolescentes”, Guyer et al. (1986) compararam as características esqueléticas e dentárias de indivíduos com maloclusões de Classe III e Classe I em quatro períodos consecutivos, de acordo com a idade. Foram avaliadas telerradiografias laterais obtidas de indivíduos dos gêneros masculino e feminino no período dos 5 aos 15 anos de idade, totalizando 144 radiografias para a amostra de Classe III. Para comparação foram selecionadas telerradiografias laterais obtidas de 16 indivíduos do gênero masculino e 16 do feminino, realizadas anualmente e em período similar ao da amostra de Classe III. Nos indivíduos pertencentes à amostra de Classe III foi observado maior comprimento da base craniana posterior (distância Sela-Básio), maior protrusão mandibular e em associação, a maxila caracterizou-se por dimensão menor no comprimento e em geral retruída quando comparado ao grupo com maloclusão de Classe I. O ângulo gônico também apresentou-se aumentado nos indivíduos Classe III, apresentando alta significância estatística. Estes dois fatores sugerem a tendência de diferenciação morfológica durante o desenvolvimento da mandíbula nos indivíduos Classe III em relação aos Classe I. Além de iniciar a diferenciação mandibular mais cedo, no grupo Classe III a altura facial inferior apresentou-se aumentada, sendo que a mesma modificou-se em maior amplitude nos estágios finais da adolescência. Não foi observada diferença para o ângulo da base craniana (Násio-Sela-Básio) entre os dois grupos, mesmo variando a idade.

De acordo com Enlow (1993) a face de cada indivíduo, virtualmente sem exceção, é o conjunto de “desequilíbrios regionais”. Indivíduos com deformidade

dentofacial de Classe III apresentam base do crânio mais vertical e acentuada deflexão craniana, diminuindo a dimensão horizontal efetiva da fossa craniana média, resultando no posicionamento posterior da maxila. A base do crânio é mais larga e menos alongada no sentido ântero-posterior, bem como as fossas cranianas média e anterior. Consequentemente, a mandíbula se posiciona mais para anterior. A face apresenta perfil prognata e os dentes mostram relação de Classe III. Dependendo da disposição das estruturas intracranianas associadas a este mecanismo compensatório, é que o desenvolvimento poderá implicar em uma arquitetura craniana desequilibrada, resultando em maloclusões mais ou menos graves (Figura 2.3).

Figura 2.3 - Devido à disposição anatômica, observa-se que a maxila relaciona-se com a porção anterior da base do crânio e a mandíbula relaciona-se com a porção posterior (ENLOW, 1993)

Na tentativa de correlacionar o formato da cabeça com o tipo facial, Enlow (1993) e Martone et al. (1992) observaram a existência de três grupos básicos e desta maneira desenvolveram uma classificação. O primeiro grupo denominado dolicocéfalo apresenta forma de cabeça ovalada, sendo a base craniana horizontalmente longa e estreita transversalmente. Em contraste observamos no tipo braquicéfalo um formato de cabeça mais arredondado, com menor comprimento da base craniana e maior largura. O terceiro grupo denominado mesocéfalo apresenta características intermediárias, ou seja, equilíbrio entre comprimento e largura da base craniana. Visando a quantificação numérica o autor utiliza o índice cefálico que é a proporção entre comprimento e largura total da cabeça sendo no grupo dolicocéfalo maior que 75,9, no grupo mesocéfalo entre 76 e 80,9 e no braquicéfalo acima de 81.

Analisando as proporções faciais humanas em sistema de coordenadas, Moorrees, Kalpins e Ghafari (1995) definiram o comprimento da base craniana anterior como escala horizontal. Originalmente foi utilizada como escala vertical a altura facial total, porém, considerando que a altura facial inferior é mais afetada que a superior em indivíduos com maloclusões, foi adotada como escala vertical a altura facial superior (N-ENA).

Karlsen (1995) realizou um estudo longitudinal para avaliar as diferenças de crescimento craniofacial, entre dois grupos de pacientes que apresentavam valores extremos, na medida do ângulo do plano mandibular. A amostra era composta por dois grupos, num total de 30 indivíduos do sexo masculino. De cada indivíduo, foram obtidas radiografias cefalométricas nas idades de 6,12 e 15 anos. Para a seleção da amostra foi considerado o valor do ângulo do plano mandibular, na fase de 12 anos de idade, sendo 26° ou menos para o grupo de ângulo baixo e 35° ou mais, para o

grupo de ângulo alto. O autor conclui que um maior desenvolvimento na altura facial posterior, ocasiona um crescimento rotacional para anterior da mandíbula, e um crescimento incompleto está associado com a rotação mandibular para posterior. A altura facial anterior aumentou de forma significativa nos casos de ângulo alto, provavelmente devido à menor rotação mandibular para anterior.

Além de a morfologia craniana apresentar-se alterada em indivíduos acometidos por deformidades dentofaciais, a face também pode apresentar desvios da normalidade. No artigo sobre análise facial redigido por Arnett e Bergman (1993 a,b) há a descrição das características faciais presentes em indivíduos normais e com deformidades dentofaciais. Para proceder à análise facial clínica solicita-se ao paciente para que fique em pé, relaxado, preferencialmente adotando a Posição Natural da Cabeça (PNC), com os dentes em relação cêntrica e os lábios e tecidos moles em repouso. Segundo os autores, a maloclusão de Classe III no exame clínico sob o ponto de vista frontal pode apresentar assimetrias importantes, principalmente por desvios laterais do mento. Os sítios mais comuns de assimetrias são em ordem decrescente o mento, os ângulos da mandíbula e os ossos zigomáticos. Em casos onde observa-se assimetria mandibular, deve-se definir se a causa é de origem funcional ou esquelética. Nas assimetrias funcionais, a causa pode ser oclusal (contatos prematuros ou mordidas cruzadas), articular ou mesmo muscular. Já as assimetrias esqueléticas são originárias do crescimento desigual da cabeça da mandíbula, onde o desvio é para o lado com menor comprimento do ramo mandibular (GREGORET et al., 1999).

Os indivíduos Classe III muitas vezes apresentam faces longas com predomínio do comprimento vertical (medido da linha do cabelo (H) até o ponto mentoniano mole (Me') em relação ao horizontal (medido entre os pontos arco zigomático (ZA)

(AZ), enquanto que a proporção ideal entre largura e altura da face para os homens deve ser de 1:1,35 e para as mulheres de 1:1,3. A variação normal da altura facial anterior inferior (Sn-Me') em relação à face total (G'-Me') é de 53% a 56%. Segundo Carlotti e George (1981) em pacientes Classe III com deficiência maxilar, a altura facial inferior pode estar normal ou diminuída, enquanto que em indivíduos com protrusão mandibular, pode estar normal ou aumentada (Figura 2.4). O terço inferior da face pode ser subdividido em duas partes desiguais, a primeira indo do ponto subnasal até o ponto estômio superior, e a segunda do ponto estômio inferior até o ponto mentoniano (ARNETT; BERGMAN, 1993b; LEGAN; BURSTONE, 1980; SCHENDEL, 1992; VIG; ELLIS III, 1990).

Figura 2.4 – Avaliação das proporções verticais (VIG; ELLIS III, 1990)

Ainda considerando a vista frontal, nos indivíduos Classe III, pode haver predomínio da distância bigonial sobre a bizigomática. Segundo Arnett e Bergman

(1993b), a importância fundamental da análise destas características está no fato de que o ortodontista e o cirurgião necessitam saber se o tratamento ortodôntico-cirúrgico pode promover benefícios quanto ao aspecto facial (Figura 2.5). Faces longas e estreitas estão normalmente associadas ao excesso vertical da maxila, ou protrusão mandibular com interferências dentárias, que podem ocasionar mordida aberta anterior. As deformidades dentofaciais acometem principalmente o terço inferior da face devendo o seu estudo ser mais detalhado que o dos outros terços faciais (BELL, 1975).

Figura 2.5 – Altura facial (H-Me') e larguras faciais (ZA-AZ) (Go'-Go') (ARNETT; BERGMAN, 1993b)

Fields et al. (1984) empreenderam estudo radiográfico cefalométrico comparando 42 crianças e 42 adultos leucodermas classificados clinicamente como

portadores de faces longa, normal e curta. Os indivíduos com faces longas apresentaram as seguintes medidas aumentadas: altura facial anterior total, altura facial anterior inferior, ângulo do plano mandibular, ângulo goníaco e ângulo do plano palato-mandibular. Nas crianças a altura do ramo foi semelhante entre os grupos. Concluíram que as diferenças entre sujeitos com faces longas e normais localizam-se abaixo do plano palatino. Embora os padrões faciais sejam estabelecidos cedo, podem ocorrer eventos durante a puberdade que acentuam ou mantêm as diferenças.

Os pacientes Classe III possuem perfis retos ou côncavos, com o ângulo do perfil facial próximo a 175° ou maior (ARNETT; BERGMAN, 1993b). A retrusão maxilar, deficiência vertical da maxila e a protrusão mandibular podem aumentar o valor deste ângulo, o qual é facilmente mensurável em fotografias, sendo que clinicamente a sua avaliação é meramente visual, e não são atribuídos valores (Figura 2.6). Em adição, comumente observa-se aplainamento da área paranasal e diminuição da largura da base alar nas faces com deficiência maxilar, situação comum neste tipo de alteração. Nestes casos haverá menor exposição dos incisivos, e naqueles com protrusão mandibular pode-se observar relação normal entre os incisivos superiores e o lábio (CARLOTTI; GEORGE, 1981). A exposição ideal vai de $\frac{3}{4}$ do comprimento da coroa a 2 mm de exposição de gengiva inserida. A variabilidade da exposição gengival pode estar relacionada ao comprimento do lábio, ao comprimento vertical da maxila, ao comprimento da coroa dos incisivos e a magnitude da elevação do lábio com o sorriso (ARNETT; BERGMAN, 1993b).

Figura 2.6 – O ângulo do perfil facial é mensurado conectando-se os pontos glabella (G'), subnasal (Sn) e pogônio mole (Pg'). Deve-se mensurar o ângulo interno, com o paciente olhando para o lado direito (ARNETT; BERGMAN, 1993b)

O contorno do osso zigomático e da área subpupilar está relacionado ao posicionamento ântero-posterior da maxila, e geralmente encontra-se deficiente nos casos de retrusão maxilar. Segundo Arnett e Bergman (1993b), a avaliação destas áreas requer um exame nas vistas frontal e lateral ao mesmo tempo. O contorno do zigomático consiste em uma linha curva que inicia imediatamente anterior à orelha, se estendendo para frente através do contorno do osso malar e pelo ponto da área subpupilar, terminando na base alar do nariz (Figura 2.7). Em padrões esqueléticos normais, o contorno desta região é uma linha curva suave. A situação ideal é que, quando vista de frente ou de perfil esta linha deve ser uma curva contínua bem definida. As interrupções podem ser observadas em indivíduos portadores de deformidades esqueléticas subjacentes (ARNETT; McLAUGHLIN, 2004). Em

indivíduos com prognatismo verdadeiro, pode-se achar um achatamento suave da região malar, devido ao fato de haver normalmente protrução importante do mento. Outra medida indicadora do posicionamento ântero-posterior da maxila é o posicionamento do globo ocular que está normalmente localizado de 2 a 4 mm à frente do rebordo orbitário. Uma alteração desta medida pode estar relacionada à retrusão maxilar, o que poderia indicar cirurgia de avanço da maxila.

Figura 2.7 – 1 – ponto do rebordo orbitário, 2 – ponto da maçã, 3 – ponto da região subpupilar, 4 – base nasal (ARNETT; McLAUGHLIN, 2004)

Segundo Arnett e Bergman (1993b), a projeção nasal é indicativa da posição ântero-posterior da maxila. Se houver diminuição da projeção nasal, haverá contra-indicação do avanço da maxila. Os autores ainda citam que em casos de malocclusão Classe III, com pequena projeção nasal, normalmente indica-se o recuo mandibular. Indivíduos com deficiência maxilar podem apresentar a ponta do nariz deslocada para baixo, e o achatamento da região paranasal, enquanto indivíduos com prognatismo mandibular, normalmente apresentam a ponta do nariz bem posicionada, e um pseudo-achatamento da região paranasal (CARLOTTI; GEORGE,

1981). Regiões bastante sujeitas a assimetrias são o dorso e a ponta do nariz e a base alar. Vig e Ellis III (1990) sugerem que a largura da base alar deva ser mensurada, especialmente em casos onde será feita cirurgia da maxila, já que alterações nasais decorrentes principalmente da impactação e do avanço maxilar, podem alargar a região da base alar. Powell e Humpreys (1984) relataram algumas medidas para avaliação nasal de maneira a avaliar a proporção desta estrutura em relação à face.

Na sequência da análise facial descrita por Arnett e Bergman (1993b) é descrito o ângulo nasolabial e que normalmente na Classe III apresenta o valor dentro dos padrões de normalidade (90° - 110°), podendo estar aumentado nos indivíduos com retrusão maxilar (Figura 2.8). Segundo Scheideman et al. (1980) em indivíduos normais o ângulo nasolabial é $111,4^{\circ} \pm 11,7$ no gênero masculino e de $111,9^{\circ} \pm 8,4$ no feminino. Normalmente quando o avanço da maxila é realizado, este ângulo tende a diminuir. Em relação ao contorno do sulco mandibular (ângulo lábio mentoniano) o valor normal é de 122° . Scheideman et al. (1980) relataram ângulo lábio mentoniano de $122^{\circ} \pm 10,1$ no gênero masculino e de $127,9^{\circ} \pm 12,3$ no feminino. Geralmente os indivíduos Classe III têm este ângulo tendendo a 180° com a tensão tecidual. Segundo Vig e Ellis III (1990) este ângulo é afetado pela morfologia do lábio e pelo padrão esquelético-facial, sendo que pacientes com Classe III normalmente apresentam um ângulo obtuso.

Figura 2.8 – O ângulo nasolabial é formado pela união de uma linha que passa pela columela (C), subnasal (Sn) e pelo ponto mais anterior do lábio superior (esquerda). Na direita observa-se o sulco do contorno mandibular (MdSC) (ARNETT; BERGMAN, 1993b)

Na deformidade dentofacial de Classe III Arnett e Bergman (1993b), indicam verificar visualmente a distância entre os pontos mentoniano mole (Me') e o ponto da junção queixo-pescoço (NTP), ou comprimento da linha queixo e pescoço (Figura 2.9). Pacientes com comprimento diminuído não são bons candidatos ao recuo mandibular. Koury e Epker (1992) em artigo para avaliação do tecidos tegumentares da face estipularam valor de 110° para o ângulo da região do queixo-pescoço. A análise facial descrita pelos autores foi baseada nas publicações descritas por Farkas (1981, 1984).

Figura 2.9 – Comprimento do pescoço (TL). Esta distância é subjetivamente descrita como normal, longa ou pequena, e com ou sem dobra (ARNETT; BERGMAN, 1993b)

Além dos exames em vista frontal e de perfil, adiciona-se a análise facial em vista lateral 3/4 e a vista submentoniana. Para proceder à análise facial clínica na vista lateral 3/4, deve-se solicitar ao paciente para que fique em pé, relaxado, preferencialmente adotando a Posição Natural da Cabeça, com os dentes em relação cêntrica e os lábios e tecidos moles em repouso. O contorno das estruturas dos dois lados da face deve estar evidente. Esta vista é importante para verificação da proeminência dos processos zigomáticos de ambos os lados, o que normalmente está alterado em indivíduos com hipoplasia maxilar. Em relação à análise com vista da face submentoniana observa-se o contorno e simetria da mandíbula e principalmente a proeminência do osso zigomático. Em indivíduos com hipoplasia maxilar, também podem ser encontradas alterações, onde observa-se pouca ou nenhuma proeminência do osso zigomático, conferindo um aspecto de “achatamento” da face média (ARNETT; BERGMAN, 1993b).

Relacionando a harmonia entre os tecidos moles da face e o crescimento no tratamento ortodôntico, Nanda e Ghosh (1997) enfatizaram que a introdução da telerradiografia cefalométrica no diagnóstico ortodôntico desviou inadvertidamente a atenção dos especialistas da área dos tecidos moles para as estruturas esqueléticas. Afirmaram que a rígida adesão às normas de tecido duro não resulta nem em equilíbrio e harmonia da face nem em contenção a longo prazo. Ressaltaram ainda que é necessário ter cuidado ao utilizar os dados médios dos estudos de crescimento e ao aplicá-los a todos os indivíduos de todas as idades, por causa da grande variação entre as pessoas de todas as raças e de ambos os sexos.

Com o intuito de verificar a existência de associação entre as diferentes maloclusões e a morfologia craniofacial, Dibbets em 1996 avaliou telerradiografias laterais de 170 crianças com média de idade de 12,5 anos, previamente ao tratamento ortodôntico. Da amostra total, 14% apresentavam maloclusão Classe I, 69% maloclusão Classe II e 17% Classe III. De acordo com a avaliação das grandezas cefalométricas estudadas foram observadas diferenças significativas para as estruturas da face média e para base craniana dentre as diferentes maloclusões. Segundo o autor, pelo fato da base craniana sustentar a maxila, poderia-se suspeitar que em adolescentes seria a face média a responsável pela caracterização de cada maloclusão e não a mandíbula. Logo a base craniana teria influência direta sobre os diferentes tipos de maloclusão.

Em 1997, Baccetti et al. propuseram-se a investigar por meio de telerradiografias laterais a posição da fossa mandibular em indivíduos com características craniofaciais distintas. De acordo com os autores, o relacionamento da mandíbula com a base craniana pode influenciar o desenvolvimento de desarmonias faciais, seja no sentido vertical ou sagital, de modo que a fossa

mandibular pode definir o padrão craniofacial. Foram avaliadas 180 crianças as quais foram divididas em três grupos conforme o relacionamento esquelético vertical e sagital. Foi observado que no grupo com maloclusão de Classe II a articulação têmporo-mandibular situou-se mais para posterior quando comparado com indivíduos Classe III. No sentido vertical, a fossa mandibular localizou-se inferiormente em relação à base craniana nos indivíduos com padrão horizontal de crescimento quando comparada aos outros dois grupos, ou seja, com padrão vertical e normal de crescimento, independente da maloclusão.

De acordo com Delaire (1996) existem diversos componentes que contribuem para o desenvolvimento de maloclusões Classe III como desarmonias esqueléticas cranianas, das bases ósseas e dento - alveolares, inclinações dos dentes anteriores, perdas e ausências dentárias, desarmonias transversais, altura facial, postura mandibular, presença de problemas funcionais, malformações, orientação e altura da maxila, comprimento e direção do ramo e corpo mandibular, base e abóbada craniana, dentre outras. Segundo o autor a associação e o grau de severidade de cada um destes componentes mencionados, implica em uma enorme gama de maloclusões de Classe III.

Utilizando a análise de elementos finitos, Singh, McNamara Jr e Lozanoff (1997) realizaram um estudo para avaliação da base craniana de indivíduos com maloclusão Classe III. Foram analisadas telerradiografias laterais de 73 indivíduos, dos 5 aos 11 anos de idade. Em adição, 69 radiografias de indivíduos com relação molar Classe I, foram estudadas para efeito de comparação. Como a amostra contou com igual quantidade de indivíduos em relação ao gênero e idade, foi feita a divisão em grupos para estes dois itens. Os indivíduos Classe III apresentaram menor dimensão da base craniana posterior, sendo caracterizada pela deflexão da

base craniana e diminuição do ângulo entre a base craniana e ramo mandibular. Acredita-se que o deslocamento anterior da mandíbula esteja relacionado com a base craniana posterior, levando a crer que o encurtamento desta seja o fator primário da etiologia da maloclusão Classe III.

A forma da cabeça parece estar correlacionada com o tipo de maloclusão conforme relataram Enlow e Hans (1998). Indivíduos ou grupos étnicos com padrão horizontal de crescimento ou braquicéfalos, tem cérebro mais redondo e largo. Isso estabelece o assoalho craniano mais vertical e com ângulo mais fechado, diminuindo a dimensão ântero-posterior da fossa média com o crânio. O resultado facial é a posição mais posterior da maxila. Em adição, observa-se o encurtamento do comprimento do complexo nasomaxilar (Figura 2.10).

Figura 2.10 - O formato da fossa craniana média também parece relacionar-se com o posicionamento antero-posterior da maxila (ENLOW; HANS, 1998)

Conforme relatos de Enlow e Hans (1998), a base do crânio do indivíduo braquicéfalo é mais larga, porém menos alongada na dimensão ântero-posterior, e

as fossas média e anterior do crânio são correspondentemente diminuídas na região frontal. A fossa anterior do crânio estabelece um gabarito para o comprimento horizontal e para a largura do complexo nasomaxilar, que também é mais curto e largo. A resultante é a retrusão relativa do complexo nasomaxilar e o posicionamento mais anterior da mandíbula. Isso ocasiona uma tendência maior ao perfil prognata e no estabelecimento de relação molar em Classe III. A inclinação para posterior da fossa média do crânio tem efeito protrusivo na mandíbula, contribuindo para o relacionamento dentário em Classe III. A maxila é levada para trás e a mandíbula rotaciona para frente, para uma posição protrusiva. O plano oclusal tende a assumir uma inclinação para cima. Portanto, a mandíbula rotaciona no sentido anti-horário, junto com a fossa média do crânio. Em associação, a face média encontra-se curta em relação à dimensão vertical do ramo, ou o ramo é longo em relação à maxila. Este fato faz com que a face do indivíduo Classe III "pareça" longa, entretanto é a parte inferior da face ou mandíbula e não a região nasal que ocasiona esta impressão (Figura 2.11).

A-FOSSA CRANIANA ANTERIOR

B-FOSSA CRANIANA MÉDIA

C-PROCESSO ZIGOMÁTICO

D-OSSO NASAL

F-CAVIDADES ORBITÁRIAS

Figura 2.11 - A dimensão das fossas cranianas anterior e média contribuem com a disposição do complexo nasomaxilar e da mandíbula (ENLOW; HANS, 1998)

Segundo Gregoret et al. (1999) o polígono de Bjork-Jarabak possui grande importância na determinação das características do crescimento nos aspectos qualitativos e quantitativos, ou seja, direção e potencial. O autor recomenda a utilização desta análise em conjunto com a proposta por Ricketts visto que esta permite o estudo da morfologia craniofacial do paciente, determinação do biotipo facial e avaliação das posições e inter-relações dos componentes das estruturas dentomaxilofaciais em seus diversos campos.

Em livro direcionado a Cirurgia Ortognática, Medeiros e Medeiros (2001) relataram os aspectos clínicos referentes aos indivíduos Classe III acometidos por excesso mandibular ântero-posterior. Na vista de perfil observa-se projeção

exagerada do mento, alongamento da região submentoniana, ângulo cervical diminuído, retrusão do lábio inferior em relação ao mento e relação invertida dos lábios, com o inferior posicionado à frente do superior. Na avaliação frontal além do mento proeminente, observa-se comumente exposição exagerada do vermelhão do lábio inferior e sulco mentolabial raso. No exame radiográfico, por meio da telerradiografia em norma lateral observa-se o comprimento do corpo mandibular desproporcional a altura do ramo que geralmente apresenta dimensão normal. O ângulo SNB encontra-se maior que 84° e a profundidade mandibular (ângulo FNP) excede 93° . O ângulo ANB e a relação de Wits apresentam valores negativos. Com relação aos dentes, os incisivos superiores podem encontrar-se bem posicionados ou lingualizados. Os incisivos inferiores encontram-se geralmente verticalizados ou retruídos. Extensa revisão da literatura sobre a deformidade dentofacial de Classe III, incluindo os aspectos relacionados ao diagnóstico foram descritos por Attizzani (2006) e Bailey et al. (2003).

Quando a maloclusão Classe III é ocasionada por deficiência maxilar ântero-posterior na avaliação frontal observa-se achatamento das regiões malar e paranasal, o sulco nasogeniano apresenta-se profundo, a base do nariz encontra-se afilada e o lábio superior evidencia a falta de suporte. Na vista de perfil pode haver a sugestão de que a mandíbula encontra-se aumentada, entretanto observa-se perfil côncavo devido ao formato em “C” das regiões malar e paranasal, o nariz apresenta-se projetado, o lábio superior sem suporte e o ângulo nasolabial aumentado. Na vista frontal pode haver exposição exagerada da esclera e o globo ocular aparenta estar projetado sendo denominado “pseudoexoftalmia”. O exame da telerradiografia lateral revela a retrusão maxilar seja por meio do ângulo SNA, cujo valor encontra-se menor que 80° e ou por meio do ângulo profundidade maxilar (FNA) que encontra-se

menor a 87° . Tanto o ângulo ANB e a relação de Wits apresentam-se negativos, não diferindo dos pacientes com excesso mandibular. Na avaliação dentária geralmente os incisivos superiores encontram-se bem posicionados na maxila ou ligeiramente projetados para vestibular, enquanto os inferiores apresentam-se verticalizados ou lingualizados, em relação a sua base óssea.

De acordo com Medeiros e Medeiros (2001) nas deformidades dentofaciais Classe III graves é comum haver a combinação de excesso mandibular e deficiência maxilar ântero-posterior, portanto na avaliação facial de perfil observa-se: região malar e paranasal achatada, aumento da projeção nasal, ângulo nasolabial obtuso, falta de suporte para o lábio superior, possível “pseudo-exoftalmia”, projeção do mento, aumento da região submentoniana e ângulo cervical diminuído. Na vista frontal observa-se achatamento das regiões malar e paranasal, afilamento nasal, sulco nasogeniano profundo, falta de suporte do lábio superior, exposição exagerada do vermelhão do lábio inferior e projeção do mento. Em relação às características cefalométricas deste grupo de indivíduos, observa-se ângulo SNA menor que 80° , ângulo de profundidade maxilar menor que 87° , ângulo SNB maior que 82° , ângulo FNP maior que 92° e ângulo ANB e relação de Wits negativos. Na região dentária observa-se a compensação dentária como incisivos inferiores lingualizados e superiores bem posicionados ou vestibularizados.

A base craniana é formada por dois segmentos que formam um ângulo de 130° a 135° na região da sela turca. Partindo do princípio que a maxila encontra-se relacionada ao segmento anterior da base do crânio e a mandíbula ao segmento posterior, Dhopatkar, Bhatia e Rock (2002) investigaram se mudanças na flexão craniana ocasionariam modificações no posicionamento da maxila e mandíbula em relação à base do crânio ou mesmo entre as bases ósseas. Com este objetivo,

foram selecionadas 200 telerradiografias laterais de indivíduos caucasianos, com idades entre 8 e 12 anos. Foram formados quatro grupos conforme a maloclusão: Classe I, Classe II divisão 1^a, Classe II divisão 2^a e Classe III. Cada grupo foi composto por 50 indivíduos distribuídos em quantidades semelhantes em relação ao gênero. Baseando-se no fato de que o ângulo da base craniana é relativamente estável dos 5 aos 15 anos de idade, a amostra compreendeu indivíduos entre 8 e 12 anos de idade. Não foi observada correlação significativa entre flexão da base craniana e o tipo de maloclusão. Entretanto, observou-se que as dimensões das bases ósseas são significativamente diferentes entre os grupos de maloclusões. A maxila é maior dimensionalmente nas maloclusões de Classe II, enquanto a mandíbula é maior na Classe III. Os autores comentam da possibilidade de variações na morfologia da base craniana serem mais evidentes nos casos de maloclusões graves. Segundo Dhopatkar Bhatia e Rock (2002) a articulação têmporo-mandibular posiciona-se nas extremidades laterais da base craniana e encontra-se consideravelmente separada do plano sagital mediano no qual análises cefalométricas são baseadas. Portanto, alterações na angulação da base craniana podem não influenciar diretamente a articulação mandibular.

Parte do mecanismo para crescimento anterior da face média segundo Proffit (2003), consiste no aumento do comprimento da base craniana anterior no qual está relacionada, e deve-se à proliferação da cartilagem eseno-occipital, inter-esfenoidal e sincondrose eseno-etmoidal. Portanto na deformidade dentofacial de Classe III pode ser decorrente de alterações no desenvolvimento nestas localizações, visto que geralmente esta encontra-se acompanhada por deficiência maxilar.

Em 2004, Andria et al. investigaram o efeito do ângulo da base craniana no posicionamento da maxila, mandíbula e no relacionamento dentário. A amostra

consistiu na avaliação de teleradiografias laterais iniciais de 99 crianças dos gêneros masculino e feminino, com maloclusões de Classe I e Classe II de Angle. Foram mensuradas grandezas lineares, proporcionais e angulares, utilizando Ba-S-N (Básio-Sela-Násio:base craniana total), Ba-S/FH (Básio-Sela/Plano horizontal de Frankfurt: base craniana posterior) e SN/FH (Sela.Násio/Plano horizontal de Frankfurt: base craniana anterior). De acordo com a análise dos resultados, a porção anterior da base craniana parece não influenciar significativamente no posicionamento do mento, na porção alveolar da mandíbula e no relacionamento dos incisivos. Entretanto, a porção posterior da base craniana refletiu no posicionamento da mandíbula e de sua porção dento - alveolar. Foi observada correlação negativa entre comprimento da base craniana posterior (Básio-Sela) com o ângulo facial, o ponto B (infradentário) e plano mandibular (Figura 2.12).

Figura 2.12 - A inclinação da base craniana ou flexão craniana pode apresentar variações (ENLOW; HANS, 1998)

Com o objetivo de acompanhar o crescimento de indivíduos leucodermas com maloclusão de Classe III, Baccetti, Franchi e McNamara Jr (2007) realizaram um estudo no qual empregaram telerradiografias laterais para a avaliação. A amostra foi segmentada em dois grupos sendo que o primeiro consistiu de 22 indivíduos não tratados que foram acompanhados longitudinalmente do período pré-pubertal ao pós-pubertal. O segundo grupo correspondeu a uma avaliação transversal de 1091 indivíduos acompanhados em seis períodos do desenvolvimento. Na amostra de indivíduos Classe III que foram analisados longitudinalmente, observou-se tendência de diminuição do ângulo da base craniana apesar desta característica não ter sido

significativa. A maxila apresentou crescimento similar ao normal, mas devido a sua posição inicial mais retruída, tornou esta modificação pouco evidente ao final. A mandíbula apresentou projeção maior que o dobro do normal no período avaliado. No segundo grupo foi observada redução do ângulo da base craniana durante todo o período de desenvolvimento quando comparado com indivíduos normais. Em termos quantitativos o ângulo variou de 121° a 122° sendo que em indivíduos normais o ângulo é de 130° . A deflexão da base craniana promoveu o avanço da posição da fossa mandibular permanecendo como característica da maloclusão de Classe III durante todos os períodos avaliados.

Por meio do emprego de telerradiografias laterais Polat e Kaya (2007) avaliaram a inclinação da base craniana nas diferentes maloclusões, tendo cada um dos três grupos, ou seja, Classe I, Classe II e Classe III, 25 indivíduos. Na avaliação foram empregadas o comprimento da base craniana anterior (distância S-N), comprimento da base craniana posterior (distância S-Ba), os ângulos da base craniana (N.S.Ba e N.S.Ar) e as inclinações da base craniana anterior (SN.PHF) e da posterior (S.Ba.PHF). Não foram observadas diferenças significativas entre os três grupos de maloclusões para o comprimento da base craniana anterior e posterior e para as angulações da base craniana. Entretanto, para as medidas relacionadas às inclinações da base craniana o grupo com maloclusão de Classe III demonstrou aumento das mesmas, podendo ter influência no posicionamento mandibular na direção anterior.

2.2 Tomografia Computadorizada (TC)

De acordo com Cavalcanti e Sales (2008) a palavra tomografia refere-se a um termo genérico para qualquer técnica que gere uma imagem em corte de um tecido, tendo sido descrita primariamente por volta de 1917. Segundo Chilvarquer et al. (2006) a tomografia computadorizada (TC) é uma técnica radiográfica que incorpora os princípios de digitalização direta de imagem, ou seja, são imagens eletrônicas obtidas por meio de radiografias seccionais de uma determinada parte do corpo humano. Cada imagem ou corte de tomografia computadorizada representa um plano específico do corpo humano. Neste tipo de técnica, filme e fonte de raios-x movimentam-se de maneira sincronizada e antagônica, gerando uma área de foco ou plano focal (CAVALCANTI; SALES; 2008).

Pode-se dizer de maneira simplificada que a obtenção de uma radiografia convencional consiste da leitura sobre um filme radiográfico, dos fótons de raios-x atenuados pela estrutura radiografada. A diferença de atenuação dos feixes incidentes sensibiliza os cristais de prata da emulsão do filme, gerando pontos com variados tons de cinza. Em relação à TC, a formação da imagem é semelhante diferenciando-se na forma de leitura das informações e formas de aquisição. No método radiográfico convencional as imagens são obtidas no filme por projeção, enquanto que na TC a estrutura é decomposta pelos feixes de raios-x, lida nos detectores e montada ponto a ponto por meio de cálculos matemáticos realizados no computador o qual registra essas informações em um disco magnético para posterior visualização e documentação, possibilitando a individualização das

estruturas contidas em um corte, sem superposição de imagens (CHILVARQUER et al., 2006).

O tomógrafo possui um elemento denominado de pórtico ou *gantry*, no qual situam-se os tubos de raios-x e o sensores de CCD (*charge-couple device*/dispositivo de carga acoplada). O tubo de raios-x movimenta-se em círculos e o coeficiente de atenuação é captado por um sensor de CCD. Este ao ser bombardeado pelos raios-x, por meio de um conversor digital transforma os impulsos elétricos em dados digitais, dirigindo os mesmos para uma central de processamento do computador. A terminologia para este conjunto de dados obtidos neste processo denomina-se dados brutos ou *raw data* (CAVALCANTI; SALES, 2008).

Conforme descrevem Cavalcanti e Sales (2008) matriz é o arranjo bidimensional formado através da intersecção do eixo das abscissas e das ordenadas (x e y). Logo são gerados elementos contíguos de figuras geométricas com tamanho definido e que correspondem aos elementos gráficos que dão forma a imagem. Portanto, uma vez que a energia dos raios-x tenha sido convertida em sinais elétricos, o computador, com um circuito digitalizador, os converte em elementos de figura também conhecidos como “*pixels*” (*picture elements*) (Figura 2.13). A imagem digital é composta por estas unidades que são organizados em um quadriculado retangular bidimensional (matriz), sendo que cada pixel apresenta tamanho e localização específica. O *pixel* é o menor elemento da imagem digital possuindo uma escala de cinza ou valor de cor (Figura 2.13). Este tom é quantificado em unidades de Hounsfield (HU) no qual o ar equivale a -1000, a água a zero e o tecido ósseo equivale a +1000. Portanto, menores densidades aparecem em preto e as maiores densidades aparecem em branco. As estruturas formadas em

uma imagem de tomografia computadorizada são representadas por variações na tonalidade de cinza.

Figura 2.13 - Na imagem digital o menor componente da imagem é o *pixel*. A nitidez ou resolução está relacionada ao tamanho do *pixel* e ao número de tons de cinza (MASILOLI, 2005)

A resolução da imagem é determinada pelo número de *pixels* em determinado comprimento de imagem (*pixel/mm*) e pelo número de níveis de cinza por *pixel* (bits). Quanto maior a proporção de *pixel* por mm, melhor a resolução da imagem. Na imagem digital tridimensional, o menor elemento de figura denomina-se “*voxel*”. Cada *voxel*, por sua vez apresenta altura, largura e espessura. Enquanto que nas radiografias ou mesmo nas fotografias bidimensionais existem dois eixos, o vertical Y e o horizontal X, a imagem tridimensional é composta por três, ou seja, os eixos X (dimensão transversal), Y (dimensão vertical) e Z (dimensão ântero-posterior). Estas coordenadas X,Y e Z definem o espaço em que os dados multidimensionais são representados sendo denominado “Espaço 3D” (ACCORSI; LOPEZ; CAVALCANTI, 2008).

Sintetizando pode-se dizer que a imagem de uma tomografia de determinada região resulta em uma pilha de *pixels* ou imagens digitais em 2D. Cada *voxel* caracteriza-se por apresentar altura, largura e profundidade (Figura 2.14). Um

tamanho de *voxel*/ típico de um escaneamento por TC do complexo maxilofacial é $[V_x, V_y, V_z] = [0,4\text{mm}, 0,4\text{mm}, 1\text{mm}]$. Quando todos estes cortes da TC são ordenados, forma-se um bloco (prismas retangulares) de informações relacionadas à imagem. Desta maneira a imagem tomográfica proporciona a obtenção volumétrica dos raios-X atenuados e das imagens da anatomia do indivíduo em três dimensões com alto contraste das estruturas radiopacas (Figura 2.15). Estas estruturas são tipicamente os ossos. A partir do momento que a dimensão do *voxel* está definida após a aquisição, mensurações corretas podem ser realizadas (SWENNEN; SCHUTYSER; HAUSAMEN, 2005).

Figura 2.14- Representação esquemática de uma secção de tecido representada pela *matrix*, *pixel* e *voxel*. (BROOKS, 1993)

Figura 2.15- Cortes unitários da TC de um objeto são compostos por um bloco de dados em 3D (SUKOVIC, 2003)

O desenvolvimento tecnológico permitiu o desenvolvimento de uma nova geração de tomógrafos denominada de TC espiral/helicoidal *multislice* (TC *multislice*) (Figuras 2.16 e 2.17). Atualmente este tipo de tomógrafo é o mais empregado e preconizado principalmente na área médica, superando o TC convencional e o *singleslice* (VANNIER, 2003). Neste tipo de aparelho tanto o tubo de raios-x como o arco dos sensores giram continuamente suprimindo a radiação dispersa. Logo os exames são realizados em maior velocidade do que na TC convencional, devido ao sistema de tubos de raios-x com sensores de rotação contínua. As reconstruções são obtidas ao mesmo tempo em que o paciente é escaneado, em tempo real.

Figura 2.16 - À esquerda temos a representação de um tomógrafo *singleslice* e a direita um TC *multislice*. (SWEENEN; SCHUTYZER; HAUSAMEN, 2005)

Em relação à aquisição das imagens originais, a TC permite a obtenção de cortes no sentido axial e coronal. Inicialmente o paciente é posicionado deitado no tomógrafo e a seguir são obtidos os topogramas (*scout*) seja na posição axial ou coronal. Selecionada a região anatômica e os parâmetros ou protocolos do caso, geram-se as imagens originais (CAVALCANTI; SALES, 2008). Os dados obtidos são interpretados em um programa de tratamento de imagem que reformata os dados no plano axial, coronal e sagital, ou em três dimensões, para posterior documentação das imagens na forma de filme, se necessário (Figura 2.17).

Figura 2.17- Representação do conjunto de fontes de raios-x e detectores dentro do *gantry* conjuntamente com o movimento da mesa ocasionando a aquisição em espiral (CAVALCANTI; SALES, 2008)

Como salientado a utilização de TC permite a visualização de estruturas que geralmente estão sobrepostas, a aquisição de imagens no plano axial ou coronal, reconstrução dos dados no plano bi ou tridimensional, seja para tecidos duros (osso) ou tecidos moles (Figura 2.18). Há a possibilidade de obtenção de mensurações em escala 1:1 desde que a reconstrução seja realizada para este fim, e ainda é possível gravar os dados no formato *DICOM*, *Digital Imaging and Communications in Medicine*/Imagens Digitais e Comunicações em Medicina (CHILVARQUER et al., 2005).

Figura 2.18 - Padrão de planos empregados no escaneamento pela TC (BROOKS, 1993)

A avaliação tridimensional por meio do emprego de tomografias computadorizadas na área de Odontologia é recente, visto que o acesso a este tipo de exame ainda é limitado e encontra-se em desenvolvimento (RINO NETO et al., 2006). A difusão dos tomógrafos de feixe cônico ainda é pequena e por este motivo estudos na literatura avaliando a morfologia craniana geralmente empregam o tomógrafo computadorizado espiral *multislice*, o qual é utilizado amplamente na área médica.

Com o intuito de avaliar tridimensionalmente indivíduos com deformidades faciais, Ono et al. (1992) realizaram um estudo empregando tomografias computadorizadas para detalhamento das estruturas ósseas acometidas pelas anomalias. Foram descritos cinco casos cujos indivíduos apresentavam fissura lábio-palatina ou microssomia hemifacial. Foi observada a presença de assimetrias significativas em todos os casos analisados, sendo possível a distinção entre os

lados direito e esquerdo das estruturas ósseas sem as sobreposições existentes nos exames radiográficos convencionais.

Troulis et al. (2002) relataram os benefícios do emprego do exame tomográfico em um paciente portador de deformidade dentofacial por microsomia hemifacial. Dentre os diversos benefícios gerados por este tipo de exame, o mais significativo, segundo os autores, é a prevenção de inadequado reposicionamento cirúrgico das bases ósseas, proporcionando maior previsibilidade do resultado final. Segundo Haffner et al. (1999), deformidades como síndrome aurículo-óculo-vertebral e assimetrias faciais marcantes, terão o diagnóstico mais preciso se realizada a avaliação tomográfica. Além da visualização 3D e sem sobreposições, outra vantagem das tomografias é a possibilidade da manipulação das imagens de modo a transparecer as superfícies mais externas para melhor visualização das estruturas intracranianas (PARK et al., 2006).

Em 2003, Hayashi empregou tomografias computadorizadas para investigação da morfologia de crânios secos, com maloclusões Classe I e Classe II de Angle. Os resultados do estudo evidenciaram que a base craniana anterior e a posição ântero-posterior da fossa mandibular são responsáveis pela localização da maxila. Em adição, observou-se que tanto o comprimento como a inclinação da base craniana posterior são responsáveis pela posição da fossa mandibular.

Com objetivo similar, Park et al. realizaram um estudo em 2006, para análise da morfologia craniofacial de pacientes com oclusão normal e perfil facial equilibrado. Os autores citaram como vantagens a ausência de magnificação e distorção nas imagens obtidas, tornando a demarcação e mensuração de grandezas mais precisa e reproduzível. Adams et al. (2004) e Lopes et al. (2007), em estudos

com metodologias similares discutiram sobre precisão e acurácia na mensuração de grandezas cefalométricas em imagens reconstruídas em terceira dimensão. De acordo com os autores a demarcação e mensuração de grandezas apresentaram alta precisão e reprodutibilidade, sendo um exame de confiabilidade para diagnóstico.

Grande parte dos estudos que empregam tomografias computadorizadas para avaliação craniofacial, empregam medidas cefalométricas similares as utilizadas em análise bidimensionais (ADAMS et al., 2004; HAFFNER, 1999; TROULIS et al., 2002). Ou seja, a avaliação cefalométrica tridimensional ainda não foi explorada de maneira completa, visto que sua utilização ainda encontra-se em amplo processo de estudo e desenvolvimento. Devido à recente introdução e evolução do tomógrafo computadorizado de feixe cônico (TCFC/Cone-beam), este parece despontar como ferramenta promissora para diagnóstico, especialmente na área de Ortodontia e Cirurgia (GARIB et al., 2007; RINO-NETO et al., 2006). Segundo Park et al. (2006), o emprego de tomografias computadorizadas permitirá a obtenção de maior quantidade de informações e consequentemente o desenvolvimento de grandezas lineares e angulares, da verificação das alterações no espaço aéreo e de modificações volumétricas e musculares.

Swennen e Schutyser (2006) e Swennen et al. (2006) publicaram uma análise cefalométrica tridimensional (Maxilim[®] versão 1.3.0) para avaliação de tecidos duros e moles da face, realizada a partir de aquisições por TC *multislice*. Segundo os autores a análise baseou-se inicialmente na utilização de medidas antropométricas realizadas diretamente na face e cabeça. A avaliação abrigou 20 indivíduos, com relacionamento esquelético normal e idade média de $53,51 \pm 16,6$ anos de idade. Foram utilizadas projeções lineares com avaliação de altura, largura e profundidade,

mensuração de distâncias em estruturas 3D, medidas angulares e projeções ortogonais. De acordo com a avaliação estatística deste sistema cartesiano 3D, o emprego da análise em tecidos duros mostrou erro de $0,85^0$ para medidas angulares e de 0,78mm, 0,88mm, 0,76mm e 0,84mm para grandezas lineares, horizontais, verticais e ortogonais transversais, respectivamente, na avaliação intra-observador. Na avaliação inter-observadores o erro do método foi de $1,03^0$ para medidas angulares e de 0,84mm, 0,78mm, 0,86mm, e 1,26 mm para medidas lineares, horizontais, verticais e ortogonais transversais, respectivamente. Segundo os autores a análise 3D apresentada provou ser acurada e reproduzível, constituindo-se em importante ferramenta para avaliação da morfologia craniofacial.

Accorsi em 2007, comparou medidas cefalométricas lineares obtidas por meio de telerradiografias em normas lateral e frontal, com medidas obtidas em TC espiral *multislice*, de modo a verificar a acurácia na comparação com medidas físicas e também para avaliação da precisão intra-examinador e inter-examinadores. As oito medidas originadas de crânios secos por meio da 3D-TC apresentaram erros sem significância estatística tanto na análise intra e inter-observadores. As correlações intraclass apresentaram-se altas com intervalos de confiança estreitos para todas as medidas. Em relação à acurácia a 3D-TC revelou valores altos para as correlações intraclass e intervalos de confiança (95%) estreitos nas comparações com as medidas físicas em todas as grandezas avaliadas. As medidas realizadas nas telerradiografias em geral apresentaram-se inacuradas, seja devido à sobreposição de estruturas ou por dificuldades na visualização das mesmas.

A tomografia computadorizada foi empregada por Baek et al. (2007) para investigar quais os componentes dentoesqueléticos relacionados ao desvio do mento e responsáveis pelas assimetrias na deformidade dentofacial de Classe III.

Para a análise foram avaliadas 40 mulheres coreanas com maloclusão Classe III, sendo as aquisições realizadas um mês antes da cirurgia ortognática. A amostra foi dividida em dois grupos sendo o grupo 1 constituído por indivíduos sem desvio mandibular e o grupo 2 composto por indivíduos com assimetria mandibular em relação ao plano sagital mediano. A partir da avaliação de grandezas situadas na face média, mandíbula e na base craniana, observou-se que assimetria facial nos constituintes da amostra esteve relacionada ao maior crescimento e inclinação do ramo mandibular e a maior altura da maxila do lado oposto ao desvio. De acordo com os autores importância deve ser dada a observação das áreas anatômicas que apresentaram variações pois deste modo é possível determinar se o procedimento cirúrgico envolverá uma ou as duas bases ósseas.

Utilizando o exame de tomografia computadorizada, Maeda et al. (2006), sugeriram um sistema de classificação baseado na assimetria facial de indivíduos com deformidades dentofaciais. Imagens pré-cirúrgicas de 49 pacientes foram investigadas utilizando como referência pontos localizados em estruturas ósseas como maxila, corpo e ramo mandibular. Assimétrias foram observadas em maior frequência na região do corpo mandibular. Indivíduos sem qualquer tipo de assimetria significativa foram concentrados no grupo I e corresponderam a 44,9%. O grupo II correspondeu a indivíduos sem assimetria na região maxilar, sendo subdivididos em grupo IIA por apresentarem assimetria no corpo mandibular correspondendo a 8,2% e grupo IIB por apresentarem assimetria tanto no corpo e ramo mandibular. O grupo III foi caracterizado por apresentar assimetria na região maxilar sendo subdividido em grupo IIIA devido a ao fato da assimetria se restringir a maxila (6,1%) e grupo IIIB no qual os indivíduos apresentaram assimetria em todas as regiões correspondendo a 22,4%. Segundo os autores a avaliação de assimétrias

faciais em exames radiográficos é bastante limitada e a precisão e qualidade de imagens só é possível de ocorrer, com a utilização do exame por tomografias computadorizadas. A principal desvantagem consiste na dose de radiação proveniente deste tipo de aparelho, entretanto o desenvolvimento dos tomógrafos de feixe-cônico permitirão a obtenção de imagens com boa qualidade associada a baixa radiação.

A utilização da tomografia computadorizada em pacientes com deformidades dentofaciais pode auxiliar desde a etapa inicial de diagnóstico até a etapa de confecção dos guias cirúrgicos para a realização das osteotomias corretivas. Metzger et al. (2008) relataram uma técnica na qual descrevem as etapas de diagnóstico, planejamento virtual e implementação cirúrgica empregando esta tecnologia. Foi relatada a sequência adotada para a correção de um caso com deformidade dentofacial de Classe III, com indicação de realização de osteotomias bimaxilares. Os autores concluíram que o processo de planejamento com este tipo de tecnologia torna-se mais preciso, eficiente e mais fácil de realizar, inclusive o diagnóstico. Apesar de todos os benefícios, os autores mencionam que esta técnica tem limitações em alguns casos específicos e é dependente de equipamento cujo acesso ainda é restrito e encontra-se em desenvolvimento.

2.3 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)

Em 1998, Mozzo et al. foram os pioneiros quanto ao relato na literatura sobre a tomografia volumétrica de feixe cônico na Odontologia. Os autores apresentaram os resultados iniciais de “um novo aparelho de TC para imagens odontológicas, baseado na técnica do feixe cônico (*Cone-beam technique*)”. Este aparelho, chamado de New-Tom 9000® (QR, Verona, Itália) utiliza um feixe em forma de cone centralizado no detector de raios-x, possibilitando ao sistema tubo-detector realizar uma única rotação de 360° em torno da cabeça do paciente de maneira a realizar uma exposição a cada grau movimentado (Figura 2.19). Portanto uma única rotação da fonte de radiação permite a captura da região de interesse, diferentemente do tomógrafo convencional onde o feixe de raios-x é em formato de leque e múltiplas fatias são realizadas em torno do objeto (HOLBERG et al., 2005; PARK et al., 2006). Desta maneira são obtidos dados brutos que são reformatados e possibilitam o estudo em diversos planos. Cabe ressaltar que os dados digitais gerados podem ser manipulados permitindo reconstruções multiplanares e tridimensionais, além de realizar a gravação dos dados no padrão *DICOM*.

Outro diferencial, da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) consiste em considerável diminuição da radiação equivalendo a 1/6 da TC tradicional (LUDLOW; LUDLOW; BROOKS, 2003; MOZZO et al., 1998; SCHULZE et al., 2004; SILVA et al., 2008), sendo similar a um exame radiográfico periapical completo (HOLBERG et al., 2005; PARK et al., 2006). Aparelhos mais modernos produzem dose de radiação equivalente a uma tomada de radiografia panorâmica,

ou seja, 0,05mSv ou seis dias de exposição à radiação emitida pelo ambiente (SWENNEN; SCHUTYSER; HAUSAMEN, 2005). Este é um aspecto relevante conforme relataram Korbmacher et al. (2007) especialmente em casos complexos que requerem acompanhamento radiográfico em intervalos regulares.

Figura 2.19 - Princípio do tomógrafo convencional (esquerda) e do tomógrafo computadorizado de feixe cônico (direita) (SUKOVIC, 2003)

Um aspecto interessante envolvendo a tecnologia dos tomógrafos volumétricos refere-se à utilização original destes dispositivos relacionada à aplicabilidade biomédica e industrial como radioterapia, imagiologia vascular e microtomografia de animais de pequeno porte (MOZZO et al. 1998). Esta é uma tecnologia recente, e tem sido desenvolvida para o diagnóstico por imagem na área de odontologia.

O desenvolvimento tecnológico permitiu aos aparelhos de TC por feixe cônico a utilização de componentes menores e menos complexos que os dispositivos convencionais, implicando na diminuição dos custos (ADAMS, 2004; BAUMRIND, 2001; KAU et al., 2005). A tecnologia destes aparelhos permite a utilização dos raios-x de modo mais eficiente, requerendo menos energia elétrica e menor espaço pois são utilizados somente para a região de cabeça e pescoço (SUKOVIC, 2003).

Apesar de todos os benefícios a TCFC também apresenta algumas limitações. Ao comparar a qualidade de imagens provenientes de um aparelho de TCFC (NewTom DVT9000[®], QR, Verona, Itália) e de um TC *multislice* (Light Speed Ultra[®], GE), Holberg et al.(2005) observaram que no exame por feixe cônico não é possível a diferenciação das partes dos tecidos moles. Em adição a qualidade de imagem no exame por TC *multislice* foi superior tanto para as estruturas dentárias bem como para as situadas ao redor do tecido ósseo. De acordo com os autores a interface entre dentina-esmalte e o espaço periodontal apresentaram baixa qualidade de imagem podendo dificultar por exemplo, o diagnóstico de anquiloses e reabsorções.

Além destas estruturas citadas, Schlueter et al. (2008) mencionaram que devido a variação na composição e densidade óssea da cabeça da mandíbula, o exame tomográfico desta estrutura pode apresentar variações em suas dimensões virtuais. Os autores avaliaram 50 mandíbulas humanas que foram submetidas a TCFC (i-Cat[®]/ Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) e as imagens comparadas com mensurações obtidas diretamente das peças anatômicas. Diferenças dimensionais significativas foram observadas nas mensurações tomográficas de acordo com o nível de densidade utilizado para avaliação de estruturas ósseas. Concluiu-se que para visualização da cabeça da mandíbula de modo preciso, é recomendada a utilização de baixos níveis de densidade para exame do tecido ósseo. Entretanto, a utilização destes níveis pode comprometer a visualização da topografia óssea por se aproximar do nível para exame de tecidos moles.

Com o intuito de discutir o emprego da TCFC na Ortodontia, Hatcher e Aboudara (2004) relataram suas impressões empregando após o uso do aparelho NewTom QR 9000[®] (QR s.r.L., Verona , Itália). De acordo com os autores a avaliação

tridimensional fornece informações valiosas para o conhecimento da relação entre a posição radicular de incisivos com as corticais alveolares, da quantidade óssea na tuberosidade maxilar para realização de distalizações, a determinação da espessura alveolar para realização de expansões transversais, avaliação das vias aéreas, relação entre raízes com o seio maxilar e posicionamento do incisivo inferior na mandíbula. Ainda é possível a avaliação de defeitos ósseos, presença de dentes supranumerários em indivíduos portadores de fissura lábio-palatina e visualização da articulação têmporo-mandibular.

A grande diversidade de indicações, associadas à grande resolução das imagens e baixa dose de radiação, tornam o exame de TCFC uma alternativa aos sistemas de tomografias da área médica (STRATEMANN et al., 2008). Além da obtenção das imagens denominada de volumétrica, os aparelhos de feixe cônico permitem visualização das mesmas em uma vista panorâmica, na forma de telerradiografias lateral, frontal, oclusal entre outras possíveis, a partir de uma única exposição (GARIB et al., 2007).

Com o objetivo de verificar a precisão das distâncias mensuradas nas TCFC, Kobayashi et al. (2004) prepararam cinco mandíbulas secas e edêntulas e submeteram as mesmas a exames de tomografias computadorizadas *multislice* e tomografias de feixe cônico. Os sulcos de 2mm realizados na horizontal e vertical corresponderam a alterações de 0 a 1,11mm (0% a 6,9%) nas imagens produzidas no tomógrafo médico e 0,01 a 0,65mm (0,1% a 5,2%) na tomografia de feixe cônico. De acordo com os autores a TCFC produziu imagens compatíveis ao tamanho real com a vantagem de gerar menor radiação.

Nakajima et al. (2005) comentaram em publicação científica 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. Foram descritos dois casos de dentes impactados e um caso com disfunção têmporo-mandibular. 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 ao redor dos elementos dentários. Em relação ao terceiro caso o exame favoreceu o diagnóstico por demonstrar precisamente o formato da cabeça da mandíbula e da fossa mandibular.

Avaliar a articulação têmporo-mandibular por meio do exame por TCFC também foi tema de estudo proposto por Hilgers et al. em 2005. A amostra abrangeu 25 crânios secos humanos, os quais foram submetidos ao exame de TCFC (i-Cat[®]/Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) e ao exame radiográfico digital por meio de três exposições (telerradiografia em normas lateral, frontal e submentovértex) sendo os dados posteriormente avaliados e comparados com mensurações realizadas diretamente nos crânios (padrão ouro). Todas as medidas realizadas por meio do tomógrafo apresentaram-se acuradas, entretanto as realizadas radiograficamente apresentaram diferenças. Três medidas de um total de cinco das grandezas realizadas no plano lateral, 4 de um total de 5 realizadas no plano póstero-ânterior e 4 de 6 realizadas no plano submentovértex variaram significativamente do tamanho real. Na avaliação intra-observadores as medidas realizadas nas imagens tomográficas apresentaram alta reprodutibilidade em comparação com as mensurações realizadas diretamente nos crânios. A

reprodutibilidade foi ainda mais evidente quando foi comparado exame tomográfico com o exame radiográfico digital.

Em 2006, Pinsky et al. realizaram um estudo para verificar a acurácia na mensuração de medidas realizadas em imagens provenientes da TCFC. Por meio de simulação de cavidades de diferentes dimensões em modelo acrílico e de uma mandíbula humana, foi realizada a aquisição tomográfica dos mesmos e a seguir o exame e mensuração das imagens obtidas. Foi empregado o tomógrafo de feixe cônico i-Cat[®] (ISI, PA, 98 mAs, 120 kVp, voxel 0,2mm) e após a geração das imagens, cinco avaliadores realizaram a mensuração dos diâmetros e profundidades das cavidades simuladas por meio do software Analyse[®] (Analyse Direct Inc., MN). Para o modelo acrílico a acurácia média foi de -0,01mm para o diâmetro com desvio de 0,02 e de -0,03mm ($\pm$ 0,01 desvio) para a profundidade sendo significativo estatisticamente ($P > 0,05$). Em relação a mandíbula humana a acurácia média para o diâmetro foi de -0,07mm ($\pm$ 0,02 desvio) e de -0,27mm ($\pm$ 0,02 desvio) para a profundidade da cavidade com significância de $P < 0,01$. A possível explicação para o maior erro observada na mandíbula humana pode estar relacionada ao trabeculado ósseo fazendo com que a imagem da aquisição tomográfica apresente diferentes densidades.

Conforme o estudo realizado por Cha, Mah e Sinclair (2007) o exame por TCFC potencializa o processo de diagnóstico na área odontológica. O estudo envolveu a avaliação de TCFC realizadas primariamente para diagnóstico dentário e teve o intuito de pesquisar a localização, natureza e incidência de alterações e patologias em estruturas maxilo-faciais. Foram avaliados 500 exames tomográficos tendo sido observadas alterações em 123 das tomografias avaliadas, correspondendo a 24,6%. A maior porcentagem de alterações envolveram as vias

aéreas correspondendo a 18,2%, seguido por alterações na região têmporo-mandibular (3,4%), problemas endodônticos (1,8%) dentre outros (1,2%). De acordo com os autores a TCFC favorece a detecção de achados na região maxilofacial, especialmente alterações das vias aéreas.

A tomografia computadorizada por feixe cônico segundo Accorsi, Lopes e Cavalcanti (2008) tem grande utilidade na área odontológica devido ao fato de obter imagens da região craniofacial e por avaliar principalmente os tecidos duros. Na Ortodontia as aplicações seriam: avaliação esquelética (MISCHKOWSKI et al. 2008), avaliação do processo alveolar (ERICKSON; CARUSO; LEGGITT, 2003; KAU et al. 2005), diagnóstico de dentes impactados (DANFORTH; PECK; HALL, 2003; MAH; ENCISO; JORGENSEN, 2003; WALKER; ENCISO; MAH, 2005), reabsorções radiculares (MAINI; DURNING; DRAGE, 2008), fraturas dentárias, avaliação 3D da oclusão (CEVIDANES; STYNER; PROFFIT, 2006), observação da articulação temporomandibular (NAKAJIMA et al., 2005), análise dos seios maxilares e vias aéreas (DANFORTH; DUS; MAH, 2003), na utilização de miniparafusos ortodônticos e para o auxílio de procedimentos cirúrgicos (MAKI et al., 2003). Além disso Hatcher e Aboudara (2004) mencionaram a possibilidade da avaliação das raízes dentárias dentro das corticais alveolares, quantificar o osso alveolar para a realização de distalizações e expansões e para verificação da proximidade dos dentes superiores com o seio maxilar. Para o auxílio na área de Cirurgia Ortognática é possível ainda realizar o diagnóstico, planejamento pré-operatório, simulação (MAKI et al., 2003) e observação dos resultados dos procedimentos cirúrgicos das desordens craniofaciais e sobreposições em 3D (CEVIDANES et al., 2005). Por meio das reconstruções tridimensionais podem ser confeccionados modelos físicos (protótipos ou biomodelos) por prototipagem rápida ou sinterização, podendo auxiliar na

simulação cirúrgica desde a confecção de guias cirúrgicas a modelagem prévia da fixação rígida (ACCORSI; LOPES; CAVALCANTI, 2008; METZGER et al., 2008).

Ainda em relação à Cirurgia Ortognática, Cevidanes et al. (2007) relataram a utilização da TCFC para a observação do deslocamento mandibular após o procedimento cirúrgico. De acordo com os relatos dos autores, por meio da utilização de sobreposições das imagens tomográficas tridimensionais foi possível observar a localização, magnitude e direção do deslocamento da base óssea. Há a possibilidade de quantificar numericamente o deslocamento mandibular no sentido vertical, transversal e antero-posterior, auxiliando portanto no controle da estabilidade do tratamento.

Kumar et al. (2008) compararam a precisão e acurácia entre medidas cefalométricas provenientes de 10 crânios secos e oriundas de teleradiografias laterais e de imagens obtidas de TCFC. Foram avaliadas nove medidas lineares e cinco angulares realizadas nas duas modalidades de exame. Em adição três grandezas situadas no plano sagital mediano foram realizadas diretamente sobre os crânios. De acordo com a avaliação dos dados, as mensurações não diferiram entre as duas modalidades de obtenção de imagens ($P>0,05$) com exceção para a medida do comprimento mandibular cuja significância foi igual a 0,01. Segundo os autores o exame por TCFC pode reproduzir o exame cefalométrico convencional de maneira similar seja em relação a precisão e acurácia. Projeções ortogonais empregando imagens tomográficas proporcionam maior acurácia para grandezas situadas no plano sagital mediano do que a cefalometria radiográfica convencional.

O processo de identificação e marcação de pontos de acordo com Stratemann et al. (2008) é considerado a maior fonte de erros na cefalometria bidimensional,

sendo que cada estrutura anatômica apresenta um padrão sistemático de erro (BJORK; SOLOW, 1962). Nas imagens tridimensionais erros similares são esperados entretanto o padrão pode diferir devido aos diferentes tipos de problemas encontrados na localização espacial dos pontos. Os autores citam que o estabelecimento de pontos situados em suturas é dificultado devido a perda de detalhes no processo de aquisição volumétrica e pela ausência de um plano como o sagital mediano como referência para a marcação. Apesar das dificuldades os autores relataram que a TCFC demonstrou alta acurácia no processo de mensuração de distâncias lineares quando comparado ao processo de mensuração direta sobre referências posicionadas em crânio seco, apresentando menos de 1% de erro.

Em estudo também realizado em crânios humanos secos, Periago et al. (2008) compararam a precisão e acurácia de grandezas lineares realizadas em reconstruções tridimensionais geradas pelo aplicativo Dolphin 3D® (Dolphin Imaging, Chatsworth, CA, EUA) originadas do tomógrafo i-Cat® (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa, EUA). De cada um dos 23 crânios selecionados, foram obtidas 20 grandezas lineares, seja por mensurações físicas (padrão ouro) como tridimensionalmente, com o auxílio do aplicativo. A conclusão foi de que apesar de algumas medidas realizadas tridimensionalmente tenham diferido das realizadas diretamente sobre o crânio seco, estas podem ser consideradas precisas clinicamente ($-1,135\% \pm 1,47\%$) para o emprego como análise craniofacial.

Moerenhout et al. publicaram um estudo em 2008 sobre TCFC (i-Cat®/ Imaging Sciences International, Hatfield, Pa, EUA) que apresentou como uma das proposições, determinar a precisão e reprodutibilidade de medidas realizadas por meio do *software* Maxilim® (Medicim N.V., Mechelen, Belgium). Para a aquisição

volumétrica, foi adotada a cabeça de um manequim e a partir de suas imagens, foi realizada a análise tridimensional. Concluiu-se que o aplicativo adotado no estudo, apresentou reprodutibilidade satisfatória para medidas lineares localizadas sobre estrutura rígida, tanto na avaliação intra como na inter examinadores. Entretanto, os autores comentam que estudos em humanos podem apresentar resultados distintos ao apresentado, seja pelo movimento da cabeça durante a aquisição e devido à limitada profundidade de visão do tomógrafo, que pode ocasionar problemas na aquisição da imagem da ponta do nariz e da região posterior da cabeça, especialmente em indivíduos de cabeça mais larga.

3 PROPOSIÇÃO

Baseado na revisão de literatura e com o intuito de avaliar a localização e envolvimento das estruturas cranianas sujeitas a alterações decorrentes de deformidades dentofaciais de Classe III, propusemo-nos considerando o gênero dos indivíduos a analisar e descrever:

- 1) a face na norma frontal;
- 2) as rotações ósseas presentes na vista na norma lateral;
- 3) a estrutura e formato da base craniana;
- 4) a estrutura e os componentes verticais e horizontais da face;
- 5) o tegumento e estruturas dentárias.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção da Amostra

A amostra desta pesquisa foi composta por 50 indivíduos adultos, leucodermas, brasileiros, dos gêneros masculino e feminino. Os indivíduos selecionados foram divididos em dois grupos de acordo com o perfil facial e oclusão, sendo o grupo G1 caracterizado pela presença de equilíbrio facial, e o grupo G2 por apresentarem deformidade dentofacial de Classe III.

Os integrantes do grupo G1 compreenderam 25 indivíduos adultos com idades variando entre 18 e 31 anos (média 24,4 anos), sendo 12 indivíduos do gênero masculino (idade média 23,7 anos) e 13 do feminino (idade média 26,6 anos) (Figura 4.1). O critério de seleção e inclusão baseou-se nas seguintes características:

- oclusão em Classe I tanto para caninos como molares,
- boa relação entre as bases ósseas sem assimetrias faciais,
- dentadura permanente completa,
- boa condição dentária (ausência de alterações quanto a número e forma),
- boa condição periodontal,
- presença de selamento labial e perfil facial equilibrado, de acordo com a avaliação clínica e fotográfica, conforme descrito a seguir.

Para a avaliação clínica e fotográfica da face foi adotada a posição natural da cabeça (PNC). Na avaliação fotográfica do perfil foi demarcado o ponto subnasal, a partir do qual delimitou-se uma linha vertical perpendicular à linha do horizonte ou plano horizontal verdadeiro, denominada linha subnasal vertical (SCHEIDEMAN et al. 1980; SPRADLEY; JACOBS; CROWE, 1981). Esta serviu de referência para avaliação sagital do lábio superior, lábio inferior e mento. Conforme a figura 4.2 estão representados os valores normais para homens e mulheres adultos conforme descrito por Ayala e Gutierrez (1999). No gênero masculino, os lábios tendem a adotar uma posição mais retruída dentro da norma descrita (SPRADLEY; JACOBS; CROWE, 1981).

Figura 4.1 – Fotografia do perfil facial de indivíduo do grupo G1

Figura 4.2 – Linha subnasal vertical e os valores normais em mm para posição sagital do lábio superior, lábio inferior e mento tegumentar, com respeito à referida linha, para mulheres e homens adultos (AYALA; GUTIERREZ, 1999)

Em relação ao grupo G2 todos os indivíduos apresentavam deformidade dentofacial de Classe III. A idade para o grupo G2 variou de 18 a 32 anos (idade média de 21,2 anos), sendo 13 indivíduos do gênero masculino (idade média 24 anos) e 12 do feminino (idade média de 22,7 anos) (Figura 4.3). Os mesmos são pacientes da Clínica de preparo ortodôntico para Cirurgia Ortognática da Disciplina de Ortodontia e Odontopediatria da Universidade de São Paulo (Apêndice B). Portanto, a documentação foi utilizada para o diagnóstico e planejamento de tratamento dos mesmos. O critério de seleção e inclusão incluiu os seguintes requisitos para este grupo:

- relação de Classe III tanto para caninos como molares,
- discrepância grave entre as bases ósseas (indicação de tratamento ortodôntico-cirúrgico combinado),

- ausência de perdas de elementos dentários,
- boa condição dentária e periodontal,
- ausência de padrão vertical excessivo de crescimento,
- ausência de mordida aberta anterior,
- não ter realizado cirurgia facial e tratamento ortodôntico prévio.

Figura 4.3 – Fotografia extraoral de perfil de indivíduo do grupo G2

O projeto desta pesquisa foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (CEP-FOUSP) e o parecer de aprovação número 77/07 encontra-se no Anexo A. Todos os 50 indivíduos dos grupos G1 e G2 assinaram termo de consentimento informado e esclarecido concordando em participar da pesquisa (Anexo B).

4.2 Materiais

4.2.1 Materiais para obtenção das fotografias extraorais

- Canon EOS digital Rebel XT 8.0 megapixel (Canon Inc., Tokyo, Japan).
- Objetiva Vivitar Macro 100 1:2, f:3,5 (Vivitar, RDC).
- Multifuncional EPSON Stylus CX 5900 (Epson do Brasil/ Seiko Epson Co.)
- Corrente metálica com peso na extremidade (prumo).

4.2.2 materiais 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 4.4).

Figura 4.4 - Tomógrafo i-Cat[®] (Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA)

- 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 *softwares* para obtenção das reconstruções multiplanares (coronal e sagital) e em terceira dimensão (3D-TCFC) das imagens dos cortes axiais originais.
- Dispositivo apontador (Might mouse *wireless*) – *i-Mac*[®] (Apple, Cupertino, CA, EUA).
- Teclado sem fio – *i-Mac*[®] (Apple, Cupertino, CA, EUA).

4.2.3 Material para a demarcação dos pontos cefalométricos, determinação dos planos e linhas cefalométricas e mensuração das grandezas cefalométricas

- *Software* Dolphin 3D[®] (version 10,5 premium, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) (Figura 4.5).

Figura 4.5 - Software Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA)

- Software Maxilim® (version 2.2.2.1, Medicim- Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica) (Figura 4.6).

Figura 4.6 - Software Maxilim® (Medicim Medical Image Computing, Mechelen, Bélgica)

- Estação de trabalho, mouse e teclado, como mencionado anteriormente.

4.3 Métodos

4.3.1 Método para a obtenção das tomografias computadorizadas de feixe cônico (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) (Figura 4.7), 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.

Figura 4.7 – Dimensões do Tomógrafo Computadorizado de Feixe Cônico i-Cat® (Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA)

Previamente à obtenção da tomografia foi realizado o registro de mordida em cera 7 em máxima intercuspidação e a seguir o paciente foi paramentado com o avental plumbífero. Com o paciente sentado no tomógrafo e com o registro em cera na posição, a cabeça do paciente 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. O paciente foi instruído a ficar imóvel, com lábios relaxados e a evitar deglutição durante a aquisição. A seguir deu-se início ao protocolo do exame *extended height* mencionado previamente.

Os raios-X atenuados são capturados por sensores do tomógrafo e 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, denominado *voxels* e expresso 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 é 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.

Os *softwares* integram uma interface gráfica intuitiva permitindo selecionar uma galeria de visualizações em 2D ou 3D; navegar interativamente com o volume em tempo real; anotar, editar, segmentar e fotografar visualizações selecionadas; criar relatórios multimídia de pacientes; imprimir em papel ou películas; arquivar os dados em um servidor seguro e revisar avaliações que foram interrompidas em estágio intermediário (VANNIER, 2003).

4.3.2 Posicionamento da cabeça dos indivíduos da amostra para realização da análise

Para realização da análise cefalométrica empregando-se os *softwares* Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) e Maxilim® (Medicim- Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica) foi necessário padronizar a posição da imagem da cabeça dos indivíduos da amostra dentro do plano tridimensional.

Como protocolo de posicionamento das imagens fotográficas dos indivíduos da pesquisa foi adotada como referência, a metodologia da Posição Natural da Cabeça (PNC) proposto por Rino Neto et al. em 2002.

Inicialmente foram realizadas fotografias extraorais de frente e perfil do lado direito de todos os constituintes da amostra (Figura 4.8). Para a obtenção das fotografias os indivíduos foram orientados a ficar em posição ereta, com os pés afastados aproximadamente 10cm. Foi solicitado que os mesmos movimentassem a cabeça para frente e para trás, diminuindo a amplitude do movimento até a obtenção do equilíbrio natural da cabeça. Um operador experiente orientou a posição final da cabeça dos indivíduos de modo que o eixo de visão do indivíduo ficasse paralelo ao solo, com as pupilas centralizadas no globo ocular. Os indivíduos foram orientados a manter os dentes em oclusão e a permanecer com os tecidos moles em repouso.

Ao lado dos indivíduos foi posicionada uma corrente metálica com peso na extremidade atuando como prumo, a qual foi utilizada posteriormente como uma linha de referência extracraniana, denominada linha Vertical Verdadeira (VV).

Figura 4.8 – Fotografias extraorais de frente e perfil de um indivíduo do grupo G2 que serviram como referência para posicionamento da imagem da cabeça nos *softwares* Dolphin 3D® e Maxilim®

Após a obtenção das fotografias extraorais em PNC foram desenhadas linhas de referência. A primeira sobre a fotografia frontal utilizou como referências os pontos G' (Glabela) e SS (subespinhal tegumentar) e determinou o plano sagital mediano (PSM). Na fotografia de perfil foi delineada uma linha formada pela união dos pontos Subnasal (Sn) e Pogônio tegumentar (Pog'). A intersecção desta linha com a linha VV formou o ângulo Sn-Pog'.VV, que serviu de referência para o posicionamento das reconstruções da imagens da cabeça nos aplicativos deste estudo (Figura 4.9).

Figura 4.9 – Referências adotadas para orientação da imagem da cabeça nos *softwares* Dolphin 3D® e Maxilim®

- *Software* Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA): a padronização do posicionamento da reconstrução da imagem tomográfica da cabeça inicialmente foi realizada utilizando-se como referência o plano sagital mediano dos indivíduos. Rotações laterais da imagem da cabeça foram corrigidas até que os pontos G' e SS coincidisse com a linha denominada “*Mid Sagital Plane*” do aplicativo, que atuou como linha Vertical Verdadeira (VV) (Figura 4.10).

Para correção da flexão e extensão da imagem da cabeça da tomografia, foi transferido da fotografia extraoral, o ângulo Sn-Pog'.VV. A barra vertical denominada “*Coronal plane*” do aplicativo serviu como linha VV e foi movimentada até situar-se próxima ao perfil da imagem tomográfica. Com o auxílio de um transferidor (Cephalometric protractor/ TD orthodontics) posicionado sobre a tela do computador, a imagem da cabeça foi inclinada até que a mesma apresentasse o valor do ângulo Sn-Pog'.VV igual ao mensurado na foto (Figura 4.11).

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

Figura 4.10 – Coincidência do plano sagital mediano da imagem da cabeça (pontos G' e SS) com o "Mid sagittal plane" que serviu como linha VV no software Dolphin 3D®

Figura 4.11 – Orientação da imagem da cabeça em PNC por meio da transferência do ângulo Sn-Pog' com o "Coronal plane" que atuou como VV

- *Software Maxilim®* (Medicim- Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica) o posicionamento da imagem da cabeça dos indivíduos obedeceu a um protocolo determinado pelo próprio programa, mas que também se baseou na utilização das fotografias extraorais.

Inicialmente na vista frontal, foram demarcados pontualmente os cantos dos olhos direito e esquerdo na imagem tegumentar da face do paciente (pontos Exocanthion - Ex dir e Ex esq). Por estes pontos é delimitado pelo aplicativo, um segmento de reta horizontal. A linha de referência vertical do software, que encontra-se fixa na tela, atuou no computador como a linha VV da fotografia. A seguir, com o auxílio do transferidor posicionado na tela do computador, o ângulo Ex dir-Ex esq.VV

foi transferido e a imagem da cabeça foi corrigida até a obtenção do valor para o ângulo avaliado igual ao da fotografia de perfil.

Neste momento também foi conferida a coincidência do plano sagital mediano da imagem tomográfica com a linha vertical de referência do aplicativo que atuou como linha Vertical Verdadeira (VV) (Figura 4.12). Nos casos de assimetria dos olhos, foi selecionado um dos lados e foi estipulada uma linha perpendicular à linha vertical de referência do *software* passando por este ponto, de modo ao PSM da imagem ficar similar ao da foto.

A determinação dos pontos Exocanthion - Ex dir e Ex esq formam uma linha horizontal que atua como eixo de rotação que possibilita a correção de rotações laterais, da flexão e extensão da imagem da cabeça na vista de perfil (Figura 4.13).

Na vista de perfil a imagem da cabeça é movimentada de modo que o contorno facial aproxime-se da linha vertical de referência do aplicativo (linha VV). Neste momento, com o auxílio do transferidor posicionado na tela do computador, o ângulo Sn-Pog'.VV foi transferido e a imagem da cabeça foi rotacionada até a obtenção do valor para o ângulo avaliado ficar igual ao da fotografia de perfil (Figura 4.14).

Figura 4.12 – O posicionamento da imagem da cabeça no *software* Maxilim® na vista frontal ocorre pela demarcação de um ponto no lado direito e outro do esquerdo da representação da face

Figura 4.13 – Desta forma o plano sagital mediano (PSM) deve ficar paralelo a linha de referência vertical do aplicativo, que atuou como Vertical Verdadeira (VV) e a seguir é determinado o eixo de rotação da imagem da cabeça na vista de perfil

Figura 4.14 – Na vista de perfil da imagem reconstruída por meio do *software* Maxilim®, é estabelecida a flexão e deflexão da imagem da cabeça do indivíduo analisado. Como protocolo foi empregado como referência o ângulo formado pela união dos pontos subnasal (Sn) e pogônio tegumentar (Pog') com a Vertical Verdadeira (VV). Este ângulo deveria apresentar valor igual ao obtido na fotografia extraoral

4.3.3 Medidas nas imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (3D-TCFC)

As medidas cefalométricas na 3D-TCFC foram realizadas por um examinador, numa estação de trabalho independente (i-Mac®, Apple, Cupertino, CA, EUA) utilizando o programa de visualização Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA) e Maxilim® (Medicim - Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica). As medidas foram feitas duas vezes, com um intervalo de tempo de no mínimo 14 dias entre elas (Figura 4.15).

Figura 4.15 - As grandezas na 3D-TCFC, foram mensuradas duas vezes, de forma independente e com intervalo de tempo de no mínimo 14 dias entre elas

4.3.3.1 Descrição dos pontos e grandezas localizadas nas Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (3D-TCFC)

4.3.3.1.1 Pontos cefalométricos

Foram demarcados pontos cefalométricos com o auxílio dos aplicativos Dolphin 3D® e Maxilim®. No caso de estruturas bilaterais foram demarcados o lado direito e esquerdo. Devido a diferença de interface inicialmente serão descritos os pontos demarcados no aplicativo Maxilim® e na sequência os pontos para o *software* Dolphin 3D®:

- **Ponto sela (S):** Localizado no centro da sela turca. No *software* Maxilim® utilizou-se a projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral para demarcação deste ponto (Figura 4.16).

Figura 4.16 – Ponto cefalométrico Sela (S) posicionado na projeção de telerradiografia lateral gerada pelo aplicativo Maxilim®

- **Ponto násio (N):** Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal, no plano sagital mediano. Demarcado na reconstrução tomográfica tridimensional de tecido ósseo.
- **Ponto HV e HV2:** Pontos delimitados adotando-se como referência o ponto násio (N). A imagem tridimensional da reconstrução óssea do crânio é posicionada no modo de vista frontal do aplicativo que já se encontra na PNC e a seguir utilizando-se as linhas de referência horizontal e vertical do *software* Maxilim® o ponto násio situa-se no cruzamento das linhas de referência horizontal e vertical. A seguir são demarcados sobre a linha de referência horizontal do aplicativo os pontos HV1 e HV2 que situam-se sobre as apófises zigomáticas do osso frontal do lado direito e esquerdo respectivamente, determinando o Plano Horizontal Verdadeiro (PHV) (Figura 4.17).

Figura 4.17 – Ponto cefalométrico HV1, N e HV2 no aplicativo Maxilim®

- **Ponto condílio dir e esq (Co dir e esq):** ponto no limite súpero-posterior da cabeça da mandíbula (Figura 4.19).
- **Ponto gônio dir e esq (Go dir e esq):** ponto mais inferior e posterior da curva entre o corpo e o ramo da mandíbula. É determinado pela bissetriz do ângulo

formado pelas tangentes à borda inferior do corpo da mandíbula e à borda posterior do ramo ascendente. A bissetriz corta a mandíbula indicando o ponto gônio (Figura 4.19).

- **Ponto básico (Ba):** limite ínfero-posterior da borda anterior do forame magno. Demarcado no plano sagital mediano, por meio da visualização caudal (Figura 4.18).

- **Ponto espinha nasal anterior (ENA):** ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais no plano sagital mediano (Figura 4.19).

- **Ponto espinha nasal posterior (ENP):** ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais no plano sagital mediano. Demarcação realizada pela vista caudal (Figura 4.18).

- **Ponto orbitário dir e esq (Or dir e esq):** ponto mais inferior do contorno da órbita, na vista frontal (Figura 4.19).

- **Ponto borda anterior do ramo dir e esq (Bar dir e esq):** ponto mais profundo da incisura anterior do ramo mandibular. Demarcação realizada pela vista lateral (Figura 4.19).

- **Ponto distal do segundo molar superior dir e esq (D7 dir e esq):** ponto mais proeminente na superfície distal do segundo molar superior. Demarcado nas vistas laterais das imagens tomográficas reconstruídas em 3D (Figura 4.19).

Figura 4.18 – Pontos cefalométricos demarcados no aplicativo Maxilim® - vista caudal

Figura 4.19 – Visualização dos pontos cefalométricos no aplicativo Maxilim® - vista lateral

- **Ponto Médio (Med):** Ponto médio entre os pontos násio (N) e sela (S). Situado no plano sagital mediano e demarcado pelo aplicativo Maxilim® após a definição dos pontos de referência násio e sela (Figura 4.20).
- **Pontos CMD dir e esq (CMD dir e esq):** ponto situado na borda inferior da mandíbula na intersecção com o Plano da Face Média (Figura 4.20).
- **Pontos Molar superior dir/esq (Ms dir e esq):** pontos onde o Plano da Face Média intercepta os molares superiores na porção mais oclusal (Figura 4.20).
- **Ponto incisal do incisivo central superior (Iis):** ponto médio da borda incisal do incisivo central superior mais vestibularizado. Demarcação realizada na projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral (Figura 4.20).
- **Ponto incisal do incisivo central inferior (Iii):** ponto médio da borda incisal do incisivo central inferior mais vestibularizado. Demarcação realizada na projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral (Figura 4.20).
- **Ponto ápice do incisivo central superior (Ais):** ponto médio do ápice radicular do incisivo central superior mais vestibularizado. Demarcação realizada na projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral (Figura 4.20).
- **Ponto ápice do incisivo central inferior (Aii):** ponto médio do ápice radicular do incisivo central inferior mais vestibularizado. Demarcação realizada na projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral (Figura 4.20).
- **Ponto mentoniano (Me):** ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana. Demarcado na projeção de telerradiografia lateral (Figura 4.20).

- **Ponto mentoniano tegumentar (Me')**: ponto mais inferior do contorno do mento tegumentar, exatamente abaixo do ponto mentoniano (Me). Demarcação realizada na projeção tomográfica de telerradiografia em norma lateral (Figura 4.20).
- **Ponto pogônio (Pog)**: ponto mais anterior do contorno do mento no plano sagital mediano. Demarcado na projeção de telerradiografia lateral (Figura 4.20).
- **Ponto pogônio tegumentar (Pog')**: ponto mais anterior do contorno do mento tegumentar no plano sagital mediano (Figura 4.20).
- **Ponto médio do plano palatino (PP)**: ponto médio entre os pontos ENA e ENP, situado no plano sagital mediano (Figura 4.20).

Figura 4.20 – Pontos cefalométricos posicionados na projeção de telerradiografia lateral gerada pelo aplicativo Maxilim®. A partir da determinação dos pontos S e N o próprio aplicativo determina o ponto Médio e o Plano da Face Média que servem de referência para determinação dos pontos Msup dir/esq e CMD dir/esq

- **Ponto ZA'**: ponto tegumentar mais externo do contorno do zigomático (lado esquerdo), em sua maior convexidade na vista submentoniana. Demarcado na vista

frontal e submental da imagem tomográfica da face reconstruída tridimensionalmente (Figura 4.21).

- **Ponto AZ'**: ponto tegumentar mais externo do contorno do zigomático, em sua maior convexidade na vista submentoniana (lado direito). Demarcado na vista frontal e submental da imagem tomográfica da face reconstruída tridimensionalmente (Figura 4.21).

- **Pontos exocanthion dir e esq (Ex dir e Ex esq)**: pontos localizados nas comissuras externas das bordas dos olhos. Demarcado na vista frontal (Figura 4.21).

- **Ponto subnasal (Sn)**: ponto localizado no tecido mole, na intersecção do sulco do lábio superior e nariz, no plano sagital mediano. Demarcado na vista lateral (Figura 4.21).

- **Ponto glabella (G')**: Ponto localizado na porção mais proeminente e anterior do contorno do perfil superior. Determinado no plano sagital mediano e demarcado na vista lateral (Figura 4.21).

- **Ponto lábio superior (Ls)**: ponto mais anterior do lábio superior. Determinado no plano sagital mediano e demarcado na vista lateral (Figura 4.21).

- **Ponto subespinhal (SS)**: ponto situado no centro do filtro do lábio superior. Determinado no plano sagital mediano e demarcado na vista lateral (Figura 4.21).

- **Ponto estômio superior (Stms)**: ponto mais inferior do lábio superior. Determinado no plano sagital mediano e demarcado na vista lateral (Figura 4.21).

Figura 4.21 – Pontos cefalométricos posicionados na imagem tomográfica tegumentar gerada pelo aplicativo Maxilim®

Em relação ao *software* Dolphin 3D®, foram demarcados somente os pontos sela (S), eseno-etmoidal (Se), násio (N), fossa craniana anterior (F Cran ant dir e esq) e fossa craniana média (F Cran média dir e esq) (Figura 4.22):

- **Ponto sela (S):** Localizado no centro da sela turca. No aplicativo Dolphin 3D® a sela foi delimitada empregando-se a janela de corte sagital (Figuras 4.22 e 4.23).

Figura 4.22 – Pontos cefalométricos posicionados nas janelas para os cortes coronal, axial e sagital do aplicativo Dolphin 3D®

- **Ponto náseo (N):** Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal, exatamente no plano sagital mediano. Demarcação realizada na janela de corte sagital (Figuras 4.22 e 4.23).
- **Ponto esfeno-etmoidal (Se):** intersecção das imagens da grande asa do esfenóide e da base craniana. Demarcado exatamente no plano sagital mediano na visualização da janela de corte sagital (Figuras 4.22 e 4.23).
- **Ponto fossa craniana anterior dir e esq (FCran ant dir e esq):** Ponto localizado na maior largura da fossa craniana anterior sobre a cortical externa observando-se a janela de corte coronal, passando sobre o ponto esfeno-etmoidal (Se). Demarcação realizada na janela de corte axial utilizando-se a linha horizontal do aplicativo como referência (Figuras 4.22 e 4.23).

- **Ponto fossa craniana média dir e esq (FCran média dir e esq):** Ponto localizado na maior largura da fossa craniana média sobre a cortical externa passando sobre o ponto sela (S). Demarcação realizada na janela de corte axial utilizando-se a linha horizontal do aplicativo como referência (Figuras 4.22 e 4.23).

Figura 4.23 – Pontos cefalométricos posicionados nas fossas cranianas anterior e média em representação esquemática (esquerda) e na reconstrução em 3D do software Dolphin 3D® (direita)

4.3.3.2 Linhas e planos cefalométricos

- **Plano sagital mediano (PSM):** plano que passa pelos pontos Glabella (G') e Subespinal (SS). Divide a cabeça ao meio gerando os lados direito e esquerdo.

- **Plano horizontal verdadeiro (PHV):** plano perpendicular a linha vertical de referência sendo determinada com base na fotografias extraorais realizadas em PNC. Incide sobre o ponto N (Figuras 4.24 – 1 e 4.25).
- **Plano da Face Média:** plano perpendicular ao plano sagital mediano que passa através do ponto Médio (Médio) que fica equidistante dos pontos násio(N) e sela (S) (Figuras 4.24 – 2 e 4.25).
- **Plano palatino:** determinado pela união dos pontos ENA e ENP (Figuras 4.24 – 3 e 4.25).
- **Plano mandibular:** determinado pela união dos pontos gonio direito (Go dir) gonio esquerdo (Go esq) e Me (Figuras 4.24 – 4 e 4.25).
- **Linhas Co dir-Go dir e Co esq-Go esq:** definida pela união dos pontos condílio direito (Co dir) com gônio esquerdo (Go esq) e condílio esquerdo (Co esq) com gônio esquerdo (Go esq) (Figuras 4.24 – 5 e 4.25).
- **Linha Go dir-Me e Go esq-Me:** definida pela união dos pontos condílio direito (Co dir) com mentoniano (Me) e condílio esquerdo (Co esq) com mentoniano (Me) (Figuras 4.24 – 6 e 4.25).
- **Linha S- N:** definida pela união dos pontos sela (S) com násio (N) (Figuras 4.24 – 7 e 4.25).
- **Linha N- Ba:** definida pela união dos pontos násio (N) com básio (Ba) (Figuras 4.24 – 8 e 4.25).

Figura 4.24 – Representação esquemática das linhas e planos cefalométricos

Figura 4.25 – Imagem das linhas e planos cefalométricos no software Maxilim®

4.3.3.3 linhas paralelas ao plano horizontal verdadeiro PHV (Figura 4.26 e 4.27)

- **Linha ortogonal N- S:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos násio (N) e sela (S) sobre o PSM (Figuras 4.26 – 1 e 4.27).

- **Linha ortogonal S- Ba:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos sela (S) e básio (Ba) sobre o PSM (Figuras 4.26 – 2 e 4.27).

- **Linha ortogonal N- Co dir e N-Co esq:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos násio (N) e condílio direito e esquerdo (Co dir e Co esq) (Figuras 4.26 – 3 e 4.27).

- **Linha ortogonal Co dir- A e Co esq- A:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos condílio direito e esquerdo (Co dir e Co esq) com ponto subespinhal (A) (Figuras 4.26 – 4 e 4.27).

- **Linha ortogonal Co dir- Bar dir e Co esq- Bar esq:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos condílio (Co dir e Co esq) com ponto borda anterior do ramo (Bar dir e Bar esq) (Figuras 4.26 – 5 e a 4.27).

- **Linha ortogonal Co dir- Pog e Co esq- Pog:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos condílio (Co dir e Co esq) com ponto pogônio (Pog) (Figuras 4.26 – 6 e 4.27).

- **Linha ortogonal Bar dir- Pog Bar e esq- Pog:** representada pelas projeções ortogonais dos pontos borda anterior do ramo (Bar dir e Bar esq) com ponto pogônio (Pog) (Figuras 4.26 – 7 e 4.27).

Figura 4.27 – Imagem das linhas ortogonais paralelas ao PHV no software Maxilim®

4.3.3.4 Linhas ortogonais perpendiculares ao plano horizontal verdadeiro PHV

- **Linha ortogonal vertical G'- Me'**: determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e mentoniano tegumentar (Me') (Figuras 4.28 – 1 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical G'- Sn**: determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e subnasal (Sn) (Figuras 4.28 – 2 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical Sn- Me'**: determinada pela projeção vertical dos pontos subnasal (Sn) e mentoniano tegumentar (Me') (Figuras 4.28 – 3 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical G'- Or dir e G'- Or esq**: linha perpendicular ao PHV determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e orbitário direito e esquerdo (Or dir/esq) (Figuras 4.28 – 4 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical G'- Go dir e G'- Go esq**: determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e gônio direito e esquerdo (Go dir/esq) (Figuras 4.28 – 5 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical G'- Co dir e G'- Co esq**: linha perpendicular ao PHV determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e condílio direito e esquerdo (Co dir/esq) (Figuras 4.28 – 6 e 4.29).
- **Linha ortogonal vertical Co dir/esq- Go dir/esq e Co esq- Go esq**: linha perpendicular ao PHV determinada pela projeção vertical dos pontos glabella (G') e condílio direito e esquerdo (Co dir/esq) (Figuras 4.28 – 7 e 4.29).

Figura 4.28 – Linhas ortogonais verticais perpendiculares ao plano horizontal verdadeiro PHV

Figura 4.29 – Imagem das linhas ortogonais perpendiculares ao PHV no *software* Maxilim®

4.3.3.5 Linhas dentárias e tegumentares (Figuras 4.30; 4.31 e 4.32)

- **Linha ortogonal vertical Sn- Ais:** linha perpendicular ao PHV determinada pela projeção vertical dos pontos subnasal (Sn) e ápice do incisivo superior (Ais) sobre o plano sagital mediano (Figuras 4.30 – 1 e 4.31).
- **Linha Ls- A:** linha determinada pelos pontos lábio superior (Ls) e subespinal (A) sobre o plano sagital mediano (Figuras 4.30 – 2 e 4.31).
- **Linha Pog- Pog':** linha determinada pelos pontos pogônio (Pog) e pogônio tegumentar (Pog') sobre o plano sagital mediano (Figuras 4.30 – 3 e 4.31).
- **Linha Ais- lis:** linha determinada pelo ponto médio do ápice radicular do incisivo superior (Ais) e da borda incisal do incisivo superior (lis) sobre a projeção da telerradiografia lateral (Figuras 4.30 – 4 e 4.31).
- **Linha Aii- lii:** linha determinada pelo ponto médio do ápice radicular do incisivo inferior (Aii) e da borda incisal do incisivo inferior (lii) sobre a projeção da telerradiografia lateral (Figuras 4.30 – 5 e 4.31).
- **Linha perpendicular ao Plano mandibular – ponto lii:** linha perpendicular ao plano mandibular (Go dir- Me, Go esq- Me) até o ponto incisal do incisivo inferior (lii) sobre a projeção da telerradiografia lateral (Figuras 4.30 – 6 e 4.31).

Figura 4.30 – Representação das linhas situadas em estruturas dentárias e tegumentares

Figura 4.31 – Imagem das linhas para estruturas tegumentares no software Maxilim®

- **Linha ZA'-AZ'**: linha que une os pontos tegumentares mais externos do zigomático (ZA' a AZ') (Figura 4.32).

Figura 4.32 – Imagem da grandeza transversal ZA' e AZ' no software Maxilim®

4.3.3.6 Grandezas cefalométricas para análise morfológica craniofacial

A) ANÁLISE DESCRITIVA (Quadro 4.1)

1) Norma frontal (Figura 4.33)

- **Tipo facial: altura x largura:** determinada pela proporção $G'-Me' / ZA'-AZ'$.
- **Altura facial superior :** determinada pela proporção $G'-Sn / G'-Me'$.
- **Altura facial inferior:** determinada pela proporção $G'-Sn / G'-Me'$.

Figura 4.33 – Imagem das grandezas na visualização da reconstrução em 3D no software *Maxilim*®

2) Norma lateral

a) Rotações ósseas:

- **Rotação do corpo mandibular (Go dir-Me.PHV e Go esq-Me.PHV):** ângulo formado pelas linhas Go dir-Me e Go esq-Me com o Plano Horizontal de Verdadeiro) (Figura 4.34 – 1).

- **Rotação do ramo mandibular (Co dir- Go dir. PHV e Co esq-Go esq.PHV):** ângulo formado pela projeção da linha Co dir-Go dir e Co esq-Go esq com o Plano Horizontal Verdadeiro (PHV) (Figura 4.34 – 2).

- **altura facial anterior /altura facial posterior = Afant / AFpost (G'-Me' / G'- Go dir e G'-Me' / G'- Go esq):** proporção entre a medida ortogonal vertical G'-Me' com as medidas ortogonais verticais G'- Go dir e G'- Go esq. (Figura 4.35 – 1/2).

Figura 4.34 – Grandezas cefalométricas para avaliação das rotações ósseas

Figura 4.35 – Representação das grandezas cefalométricas para avaliação das rotações ósseas

B) ANÁLISE ESTRUTURAL

1) Formato da base craniana (Figura 4.36 e 4.37)

- **Ângulo N-S-Ba:** ângulo formado pelas linhas que unem os pontos násio (N) e sela (S) e sela (S) e básico (Ba) (Figura 4.36 –1) (realizada no software Maxilim[®]).
- **Comprimento da base craniana (Distância N-S):** distância entre as ortogonais dos pontos násio (N) e sela (S) (Figura 4.36 –2) (realizada no software Maxilim[®]).
- **Comprimento total da base craniana (Distância N-Ba):** distância entre as ortogonais dos pontos sela (S) e básico (N) (Figura 4.36 –3) (realizada no software Maxilim[®]).
- **Largura da fossa craniana anterior:** distância entre os pontos Fcran ant dir-Fcran ant esq (Figura 4.37 –4) (obtida no software Dolphin 3D[®]).
- **Largura da fossa craniana média:** distância entre os pontos Fcran média dir-Fcran média esq (Figura 4.37 – 5) (obtida no software Dolphin 3D[®]).
- **Relação comprimento / largura da fossa craniana anterior:** proporção entre linhas S-N (obtida no software Dolphin 3D[®]) e a largura da fossa craniana anterior (realizada no software Maxilim[®]).
- **Relação comprimento/ largura da fossa craniana média:** proporção entre linhas N-Ba (obtida no software Dolphin 3D[®]) e a largura da fossa craniana média (realizada no software Maxilim[®]).

Figura 4.36 – Linhas ortogonais paralelas ao plano horizontal verdadeiro PHV para avaliação da base craniana

Figura 4.37 – Grandezas cefalométricas relacionadas às fossas cranianas anterior e média em representação esquemática (esquerda) e na reconstrução em 3D do software Dolphin 3D® (direita)

2) Face: referência chave altura anterior superior (G'-Sn)

Componentes verticais (Figuras 4.38 e 4.39)

- **Altura facial posterior total:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $G'-Go\ dir / G'-Sn$ e $G'-Go\ esq / G'-Sn$ (Figuras 4.38 - 2/1 e 4.39).
- **Altura craniana posterior superior:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $G'-Co\ dir / G'-Sn$ e $G'-Co\ esq / G'-Sn$ (Figuras 4.38 - 3/1 e 4.39).
- **Altura do ramo:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $Co\ dir-Go\ dir / G'-Sn$ e $Co\ esq-Go\ esq / G'-Sn$ (Figura 4.38 - 4/1 e; 4.39).

- **Altura da face média:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $G'-CMD\ dir / G'-Sn$ e $Co\ esq-Go\ esq / G'-Sn$ (Figuras 4.38 - 5/1 e 4.39).
- **Altura orbitária:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $G'-Or\ dir / G'-Sn$ e $G'-Or\ esq / G'-Sn$ (Figuras 4.38 - 6/1 e 4.39).
- **Altura basal da maxila:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $Or\ dir-PP / G'-Sn$ e $Or\ esq-PP / G'-Sn$ (7/1). (Figuras 4.38 - 8/1; e 4.39).
- **Altura alveolar da maxila:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $PP- Msup\ dir / G'-Sn$ e $PP- Msup\ esq / G'-Sn$ (Figuras 4.38 – 8/1 e 4.39).
- **Altura alveolar da mandíbula:** determinada pelas proporções entre as medidas ortogonais verticais $Msup\ dir-CMD\ dir / G'-Go\ dir$ e $Msup\ esq-CMD\ esq / G'-Go\ esq$ (Figuras 4.38 – 9/2 e 4.39).

Figura 4.38 – Representação dos componentes verticais

Figura 4.39 – Grandezas cefalométricas verticais na análise em 3D do software Maxilim®

Componentes horizontais (Figuras 4.40 e 4.41)

- **Relação maxila com base craniana:** determinada pelas proporções $\text{Co dir- A} / \text{Co dir- N}$ e $\text{Co esq- A} / \text{Co esq- N}$ (Figuras 4.40 - 1/2 e 4.41).
- **Relação maxilo-mandibular:** determinada pelas proporções $\text{Co dir- Pog} / \text{Co dir- A}$ e $\text{Co esq- Pog} / \text{Co esq- A}$ (Figuras 4.40 - 3/1 e 4.41).
- **Relação ramo mandibular com maxila:** determinada pelas proporções $\text{Co dir- Bar dir} / \text{Co dir- A}$ e $\text{Co esq- Bar esq} / \text{Co esq- A}$ (Figuras 4.40 - 4/1 e 4.41).
- **Relação ramo / corpo mandibular:** determinada pelas proporções $\text{Co dir- Bar dir} / \text{Bar dir- Pog}$ e $\text{Co esq- Bar esq} / \text{Bar esq- Pog}$. (Figuras 4.40 - 4/5 e 4.41).
- **Formato do ângulo mandibular:** determinado pelos ângulos $\text{Co dir- Go dir} / \text{Go dir- Me}$ e $\text{Co esq- Go esq} / \text{Go esq- Me}$; sendo avaliado o ângulo externo (Figuras 4.40 - 6; e 4.41).

Figura 4.40 – Representação dos componentes horizontais

Figura 4.41 – Grandezas cefalométricas horizontais na análise em 3D do software Maxilim®

Tegumento e dentes

A) Tegumento (Figura 4.42)

- **Pog-Pog' / A-Ls**: Proporção entre espessura do mento e espessura do lábio superior, determinada pelas proporções Pog-Pog' / A-Ls (Figura 4.42 - 1/2)

Figura 4.42 – Representação para as grandezas tegumentares

B) Dentes (Figuras 4.43 e 4.44)

- **exposição incisivo superior (lis- Sn / AFAI):** proporção entre a distância da borda incisal do incisivo superior (lis) ao ponto subnasal (Sn) com a altura facial anterior inferior (AFAI) (Figuras 4.43 - 1/2 e 4.44).

- **extrusão do incisivo inferior (lii-Go-Me):** distância do ponto médio da borda incisal do incisivo inferior (lii) perpendicularmente ao plano mandibular (Go dir e esq-Me). (Figuras 4.43 – 3 e 4.44).

- **proporção extrusão do incisivo inferior (lii-Go-Me / AFAI):** proporção entre a distância do ponto médio da borda incisal do incisivo inferior (lii) perpendicularmente ao plano mandibular (Go dir/esq-Me) com a altura facial anterior inferior (AFAI) (Figuras 4.43 – 3/2 e 4.44).

- **inclinação do incisivo superior (Ais-lis. ENA-ENP):** ângulo do incisivo superior com o plano palatino (Figuras 4.43 – 4 e 4.44).

- **inclinação do incisivo inferior (Aii-lii.Go dir e esq-Me):** ângulo do incisivo inferior com o plano mandibular (Figuras 4.43 – 5 e 4.44).

Figura 4.43 – Representação das linhas situadas em estruturas dentárias e tegumentares

Figura 4.44 – Grandezas cefalométricas dentárias e tegumentares na análise em 3D do *software* Maxilim®

ANÁLISE DA MORFOLOGIA CRANIOFACIAL

A) ANÁLISE DESCRITIVA

1) Norma Frontal

- a) tipo facial: altura x largura: G-Me' / ZA'-AZ'
- b) altura facial superior: G'-SN / G'-Me'
- c) altura facial inferior: SN-Me' / G'-Me

2) Norma Lateral

Rotações ósseas

- a) rotação corpo mandibular: Go dir - Me.PHV e Go dir - Me.PHV
- b) rotação ramo mandibular: Co dir - Go esq.PHV e Co esq - Go esq.PHV
- c) altura facial anterior / altura facial posterior (AFant / AF post): G'-Me' / G''- Go dir e G'-Me' / G''- Go esq

B) ANÁLISE ESTRUTURAL

1) Formato da base craniana:

- a) Ângulo N.S.Ba
- b) comprimento da base craniana: N-S
- c) comprimento total da base craniana: N-Ba
- d) largura fossa craniana anterior: Fcran ant dir- Fcran ant esq
- e) largura fossa craniana média: Fcran media dir- Fcran media esq
- f) relação comprimento x largura fossa craniana anterior: S-N / largura fossa craniana anterior
- g) relação comprimento x largura fossa craniana média: S-Ba / largura fossa craniana média

2) Face: referência chave altura anterior superior (G'-Sn)

Componentes Verticais

- a) altura facial posterior total: G'-Go dir / G'-Sn e G'-Go esq / G'-Sn
- b) altura craniana posterior superior: G'-Co dir / G'-Sn e G'-Co esq / G'-Sn
- c) altura do ramo: Co dir-Go dir / G'-Sn e Co dir-Go dir / G'-Sn
- d) altura da face média: G'-Cmd dir / G'-Go dir e G'-Cmd dir / G'-Go dir
- e) altura orbitária: G'-Or dir / G'-Sn e G'-Or esq / G'-Sn
- f) altura basal da maxila: Or dir- PP / G'-Sn e G'-Or esq / G'-Sn
- g) altura alveolar da maxila: PP-Msdir / G'-Sn e PP-Msesq / G'-Sn
- h) altura alveolar da mandíbula: Ms-CMd dir / G'-Go dir; Ms-CMd esq / G'-Go esq

Componentes Horizontais

- a) relação maxila com base craniana: Co dir-A / Co dir-N e Co dir-A / Co dir-N
- b) relação maxilo-mandibular: Co dir-Pog / Co dir-A e Co esq-Pog / Co esq-A
- c) relação ramo mandibular com maxila: Co dir-Bar dir / Codir-A e Co esq-Bar esq / Co esq-A
- d) relação ramo/corpo mandibular: Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog e Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog
- e) formato do ângulo mandibular: Co dir.Go dir. Me e Co esq.Go esq. Me

Tegumento e dentes

Tegumento

- a) Pog-Pog' / A-Ls

Dentes

- a) exposição incisivo superior: Iis-Sn / AFAi
- b) extrusão do incisivo inferior: Iii-Go-Me
- c) proporção extrusão do incisivo inferior: Iii-Go-Me / AFAi
- d) inclinação incisivo superior: Ais-Iis.Ena-Enp
- e) inclinação incisivo inferior: Aii-Iii.Go-Me

Quadro 4.1 – Análise da morfologia craniofacial

4.4 Método Estatístico

As grandezas cefalométricas lineares, angulares e proporcionais foram mensuradas por um examinador previamente calibrado por um segundo examinador experiente em analisar e mensurar tomografias computadorizadas, de forma independente, em ocasiões distintas, empregando para isto os softwares Dolphin 3D® e Maxilim®. As medições foram realizadas duas vezes, com um intervalo de tempo entre elas de no mínimo 14 dias. Para o cálculo do erro do método foram calculadas as correlações intraclasses (FLEISS, 1986) para avaliar a concordância entre as aferições e o erro casual pela fórmula de Dahlberg (DAHLBERG, 1940).

$$\text{Erro do método } s(j) = \sqrt{\sum (x_2 - x_1)^2}$$

O resultado do erro do método foi ilustrado um gráfico mostrando os erros médios e os respectivos intervalos com 95% de confiança. Para avaliação da reprodutibilidade do método foram calculadas as correlações intraclasses. Essa medida varia de 0 a 1, sendo que valores próximos de 1 são considerados mais precisos ou concordantes, enquanto que valores próximos de 0 são considerados imprecisos ou discordantes.

Para comparação das grandezas, foram descritas as medidas com as respectivas médias e desvio padrão (BUSSAB; MORETTIN, 1987). A seguir foram realizadas comparações entre os grupos G1 (faces equilibradas) e G2 (maloclusão de Classe III) e entre os gêneros masculino e feminino, sendo realizadas análises de variâncias (ANOVA) com dois fatores (NETER et. al., 1996). Para as análises que apresentaram fator de interação estatisticamente significativo foram realizadas comparações múltiplas de Tukey (NETER et., al., 1996) para verificar qual gênero e

o grupo no qual a variável apresentou diferença. O nível de significância adotado foi de 5%.

5 RESULTADOS

Todas as grandezas proporcionais foram multiplicadas por 100. A conversão em valores percentuais objetivou facilitar o manuseio dos dados, pois desta forma as frações iniciadas por um ou dois zeros foram eliminadas (Apêndice A).

Inicialmente foi verificado o erro do método de aferição. Considerando os valores apresentados na tabela 5.1, para o cálculo do erro do método foram calculadas as correlações intraclases e estas apresentaram valores bastante próximos a 1, sendo todas superiores a 0,9 e intervalos de confiança baixos, para todas as medidas (Gráfico 5.1). O erro casual foi realizado por meio da fórmula de Dahlberg sendo em maioria menores que 1.

Tabela 5.1- Correlação intraclass, índices de confiança e fórmula de Dahlberg para avaliação do erro do método

Variável	Correlação Intraclass	IC (95%)		Fórmula de Dahlberg
		Inferior	Superior	
G'-Me'/ZA'-AZ'	0.96	0.93	0.98	1.28
G'-SN/G'-Me'	0.96	0.94	0.98	0.56
Sn-Me'/G'-Me'	0.98	0.96	0.99	0.45
G'o dir -Me .PHV	0.99	0.98	0.99	0.49
Go esq -Me .PHV	0.98	0.97	0.99	0.54
Co dir-G'o dir.PHV	0.96	0.94	0.98	0.80
Co esq-G'o esq. PHV	0.98	0.97	0.99	0.69
G'-Me'/G'-Go dir	0.98	0.97	0.99	1.03
G'-Me'/G'-Go esq	0.98	0.96	0.99	1.33
G'-Sn/Sn-Me'	0.98	0.97	0.99	1.43
S-N/fossa cran ant	0.98	0.96	0.99	0.66
S-Ba/fossa cran post	0.95	0.91	0.97	0.72
G'-Godir/G'-Sn	0.99	0.98	0.99	1.00
G'-Goesq/G'-Sn	0.99	0.99	1.00	0.89
G'-Go dir/ G'-Me'	0.98	0.96	0.99	0.91
G'-Go esq/ G'-Me'	0.98	0.96	0.99	0.88
Co dir-Go dir/G'-Sn	0.98	0.97	0.99	1.12
Co esq-Go esq/G'-Sn	0.99	0.98	0.99	0.87
G'-CMD dir /G'-G'odir	0.98	0.97	0.99	0.85
G'-CMD esq/G'-G'oesq	0.99	0.98	0.99	0.75
G'-Or dir/G'-Sn	0.95	0.92	0.97	0.78
G'-Or esq/G'-Sn	0.96	0.94	0.98	0.71
Or dir-PP/G'-Sn	0.94	0.89	0.96	0.69
Or esq-PP/G'-Sn	0.94	0.90	0.97	0.74
PP-M dir/G'-Sn	0.95	0.91	0.97	1.10
PP-M esq/G'-Sn	0.94	0.90	0.97	1.13
Ms dir-Cmd dir/G'-Go dir	0.96	0.92	0.98	0.63
Ms esq-Cmd esq/G'-Go esq	0.94	0.90	0.97	0.75
Co dir-A/Co dir-N	0.98	0.96	0.99	0.67
Co esq-A/Co esq-N	0.98	0.96	0.99	0.69
Co dir -Pog/Co dir -A	0.99	0.99	1.00	0.64
Co esq -Pog/Co esq -A	0.99	0.99	1.00	0.66
Co dir-Bar dir/Co dir-A	0.98	0.96	0.99	0.54
Co esq-Bar esq/Co esq-A	0.97	0.95	0.98	0.65
Co dir-Bar dir /Bar dir -Pog	1.00	0.99	1.00	0.78
Co esq-Bar esq/Bar esq -Pog	0.99	0.99	1.00	0.81
Pog-Pog'/A-Ls	0.99	0.99	1.00	0.77
Iis-Sn/AFAI	0.95	0.92	0.97	0.61
Iii-Go-Me/AFAI	0.98	0.97	0.99	0.48

O resultado do erro do método foi ilustrado com uso de um gráfico de erros médios e os respectivos intervalos com 95% de confiança.

Gráfico 5.1- Diferenças médias das grandezas com os respectivos intervalos com 95% de confiança

A observação da tabela 5.2, permite relatar que a concordância intra-examinador para as medidas lineares e angulares são bastante altas com correlações intraclassas próximas de 1 e apenas a medida N-Ba apresenta erro superior a 1 dentre essas medidas (Gráfico 5.2)

Tabela 5.2- Correlação intraclasse, índices de confiança e fórmula de Dahlberg para avaliação do erro do método

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dahlberg
		Inferior	Superior	
lii-Go-Me	0.99	0.98	0.99	0.36
inclinacao incisivo superior	0.99	0.98	0.99	0.65
inclinacao incisivo inferior	0.98	0.97	0.99	0.71
Angulo Co dir.Go dir.Me	0.99	0.98	0.99	0.69
Angulo Co esq.Go esq.Me	0.99	0.99	1.00	0.64
Ângulo N-S-Ba	0.97	0.95	0.98	0.85
N-S	0.98	0.97	0.99	0.45
N-Ba	0.96	0.93	0.98	1.25
largura Fcran ant	0.98	0.97	0.99	0.76
largura Fcran media	0.99	0.98	0.99	0.60

Gráfico 5.2- Diferenças médias das grandezas cefalométricas lineares e angulares com os respectivos intervalos com 95% de confiança

Para comparação das medidas entre gêneros e grupos, primeiramente, foram descritas as medidas com uso de medidas resumo (média e desvio padrão) (BUSSAB; MORETTIN, 1987) e realizadas análises de variâncias (ANOVA) com dois

fatores (NETER et al., 1996), sendo eles o gênero e o grupo. Para as análises que apresentaram fator de interação estatisticamente significativo, foram realizadas comparações múltiplas de Tukey (NETER et al., 1996) para verificar entre qual dos gêneros e em qual grupo a variável apresenta diferença. Os testes foram realizados ao nível de significância de 5%.

Tabela 5.3 - Média, desvio padrão das grandezas de norma frontal segundo grupo e gênero

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
G'-Me'/ZA'-AZ'	Feminino	128,68	4,73	13	129,99	5,55	13
	Masculino	127,96	6,68	12	134,56	6,21	12
	Total	128,33	5,64	25	132,18	6,20	25
G'-SN/G'-Me'	Feminino	51,78	2,67	13	48,94	2,66	13
	Masculino	49,20	2,40	12	47,20	2,10	12
	Total	50,54	2,82	25	48,10	2,52	25
Sn-Me'/G'-Me'	Feminino	48,28	2,84	13	51,25	2,32	13
	Masculino	50,54	2,57	12	52,68	2,41	12
	Total	49,36	2,89	25	51,94	2,42	25

Tabela 5.4 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas de norma frontal de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
G'-Me'/ZA'-AZ'	Grupo	1	46	5.79	0.020*
	Gênero	1	46	1.37	0.248
	Grupo * Gênero	1	46	2.58	0.115
G'-SN/G'-Me'	Grupo	1	46	11.95	0.001*
	Gênero	1	46	9.51	0.003*
	Grupo * Gênero	1	46	0.36	0.549
Sn-Me'/G'-Me'	Grupo	1	46	12.62	0.001*
	Gênero	1	46	6.62	0.013*
	Grupo * Gênero	1	46	0.33	0.568

*p<0,05

A tabela 5.4 mostra que as grandezas $G'-Me' / ZA'-AZ'$ apresentaram em média, diferenças significativas estatisticamente, entre os grupos G1 e G2 ($p = 0,020$). Valores maiores foram observados para os componentes do grupo G2 (Tabela 5.3).

As grandezas $G'-Sn / G'-Me'$ e $Sn-Me' / G'-Me'$ apresentaram em média, diferenças estatisticamente significativas entre os grupos e os gêneros ($p < 0,05$), sendo observado menores valores para a medida $G'-Sn / G'-Me'$ no grupo G2 e maiores para o gênero feminino quando comparado ao masculino. A medida $Sn-Me'/G'-Me'$ apresentou maior dimensão no indivíduos de grupo G2. Entretanto apresentou-se menor para indivíduos do gênero feminino quando comparado ao masculino.

O gráfico 5.3 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas em norma frontal.

Gráfico 5.3 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.5- Média e desvio padrão das grandezas cefalométricas de norma lateral segundo grupo e gênero

Variável	Genero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Go dir -Me. PHV	Feminino	20.80	3.48	13	23.98	3.97	13
	Masculino	19.62	4.57	12	23.36	3.43	12
	Total	20.23	4.00	25	23.68	3.66	25
Go esq -Me. PHV	Feminino	20.83	3.41	13	24.28	4.03	13
	Masculino	19.77	4.76	12	24.20	3.75	12
	Total	20.32	4.06	25	24.24	3.82	25
Co dir-Go dir. PHV	Feminino	79.22	3.00	13	75.25	4.52	13
	Masculino	82.35	2.87	12	78.19	3.33	12
	Total	80.72	3.29	25	76.66	4.18	25
Co esq-Go esq. PHV	Feminino	79.22	3.47	13	75.48	5.08	13
	Masculino	82.22	3.92	12	79.03	4.74	12
	Total	80.66	3.92	25	77.18	5.14	25
G'-Me/G'-Go dir	Feminino	139.01	6.42	13	145.30	7.62	13
	Masculino	138.84	8.04	12	143.83	7.70	12
	Total	138.93	7.09	25	144.60	7.53	25
G'-Me'/G'-Go esq	Feminino	138.55	6.18	13	146.70	8.38	13
	Masculino	138.88	9.01	12	146.55	8.04	12
	Total	138.71	7.51	25	146.63	8.04	25

Tabela 5.6 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas de norma lateral de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl	gl den.	Valor F	p
Go dir -Me. PHV	Grupo	1	46	9.92	0.003*
	Genero	1	46	0.68	0.415
	Grupo * Genero	1	46	0.06	0.801
Go esq -Me. PHV	Grupo	1	46	12.09	0.001*
	Genero	1	46	0.26	0.615
	Grupo * Genero	1	46	0.19	0.668
Co dir-Go dir. PHV	Grupo	1	46	16.79	<0,001*
	Genero	1	46	9.35	0.004*
	Grupo * Genero	1	46	0.01	0.924
Co esq-Go esq. PHV	Grupo	1	46	7.92	0.007*
	Genero	1	46	7.04	0.011*
	Grupo * Genero	1	46	0.05	0.825
G'-Me/G'-Go dir	Grupo	1	46	7.15	0.010*
	Genero	1	46	0.15	0.701
	Grupo * Genero	1	46	0.10	0.759
G'-Me'/G'-Go esq	Grupo	1	46	12.36	0.001*
	Genero	1	46	0.00	0.968
	Grupo * Genero	1	46	0.01	0.916

*P<0,05

Pela tabela 5.6, tem-se que as grandezas Go dir- Me.PHV e Go esq- Me.PHV, G'-Me' / G'-Go dir e G'-Me' / G'-Go esq apresentaram em média, diferenças estatisticamente significativas apenas entre os grupos ($p < 0,05$). Os valores encontrados para estas grandezas foram maiores para os indivíduos do grupo G2 (Tabela 5.5).

As grandezas Co dir-Go dir.PHV, Co esq-Go esq.PHV e G'-Sn/Sn-Me' apresentaram em média, diferenças significativas estatisticamente entre os grupos ($p < 0,05$) e entre os gêneros ($p < 0,05$) (Tabela 5.6) . Nas grandezas Co dir-Go dir.PHV e Co esq-Go esq.PHV os valores obtidos foram menores para os

constituintes do grupo G1 e maiores para o gênero masculino em relação ao feminino.

O gráfico 5.4 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas em norma lateral.

Gráfico 5.4 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.7 - Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas para o formato da base craniana, segundo grupo e gênero

Variável	Genero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
N-S-Ba	Feminino	131.55	3.22	13	127.62	5.12	13
	Masculino	131.91	4.91	12	129.43	5.82	12
	Total	131.72	4.04	25	128.48	5.43	25
Dist N-S	Feminino	66.82	2.94	13	64.62	3.26	13
	Masculino	69.78	3.12	12	67.31	2.61	12
	Total	68.24	3.32	25	65.91	3.21	25
N-Ba	Feminino	91.39	4.87	13	86.11	5.68	13
	Masculino	96.87	5.09	12	92.69	4.16	12
	Total	94.02	5.62	25	89.27	5.94	25
Fcran ant largura	Feminino	105.99	4.37	13	107.69	8.01	13
	Masculino	109.51	5.31	12	110.09	3.94	12
	Total	107.68	5.07	25	108.84	6.38	25
Fcran media largura	Feminino	121.08	5.15	13	123.68	6.24	13
	Masculino	127.39	5.51	12	126.34	3.62	12
	Total	124.11	6.13	25	124.96	5.22	25

Tabela 5.8 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas relacionadas ao formato da base craniana de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
N-S-Ba	Grupo	1	46	5.48	0,024*
	Gênero	1	46	0.63	0.432
	Grupo * Gênero	1	46	0.28	0.600
Dist N-S	Grupo	1	46	7.60	0,008*
	Gênero	1	46	11.09	0,002*
	Grupo * Gênero	1	46	0.02	0.879
N-Ba	Grupo	1	46	11.20	0,002*
	Gênero	1	46	18.19	<0,001*
	Grupo * Gênero	1	46	0.15	0.697
largura Fcran ant	Grupo	1	46	0.51	0.481
	Gênero	1	46	3.39	0.072
	Grupo * Gênero	1	46	0.12	0.730
largura Fcran media	Grupo	1	46	0.27	0.604
	Gênero	1	46	9.16	0,004*
	Grupo * Gênero	1	46	1.51	0.225

*P<0,05

De acordo com a tabela 5.8, observa-se que a medida angular N.S.Ba apresentou diferença significativa em relação ao grupo ($p=0,024$). O grupo G2 apresentou maiores valores para a mesma referência (Tabela 5.7).

Em relação as grandezas N-S, N-Ba, estas apresentaram diferenças estatisticamente significativas tanto na comparação entre os grupos como entre os gêneros ($p < 0,05$). Maiores valores foram observados para indivíduos do grupo G1 e para indivíduos do gênero masculino quando comparados ao feminino

A grandeza largura da fossa craniana média demonstrou diferenças significativas em relação ao gênero, apresentando em média, valores maiores nos indivíduos do gênero masculino ($p=0,001$) (Tabelas 5.7 e 5.8).

O gráfico 5.5 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas do formato da base craniana.

Gráfico 5.5 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.9 - Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas para o formato da base craniana segundo grupo e gênero

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
S-N/ Largura Fcran ant	Feminino	63,07	3,11	13	60,28	5,76	13
	Masculino	63,86	5,04	12	61,18	2,76	12
	Total	63,45	4,08	25	60,71	4,50	25
N-Ba/ Largura Fcran média	Feminino	19,58	2,57	13	17,42	3,55	13
	Masculino	21,33	3,19	12	20,11	2,55	12
	Total	20,42	2,96	25	18,71	3,34	25

Tabela 5.10 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas relacionadas ao formato da base craniana de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
S-N/fossa cran anterior	Grupo	1	46	4,89	0,032*
	Gênero	1	46	0,46	0,500
	Grupo * Gênero	1	46	0,00	0,967
N-Ba/ Largura Fcran média	Grupo	1	46	3,97	0,052
	Gênero	1	46	6,81	0,012*
	Grupo * Gênero	1	46	0,31	0,578

*P<0,05

A tabela 5.10 mostra que a grandeza S-N / largura fossa cran anterior apresentou diferença significativa em relação ao grupo ($p=0,032$). Portanto, indivíduos do grupo G1 apresentaram maiores valores quando comparados ao grupo G2 (Tabela 5.9).

A grandeza N-Ba / largura Fcran média apresentou em média, diferença significativa estatisticamente somente em relação ao gênero ($p = 0,012$), sendo que indivíduos do gênero masculino apresentaram maiores valores para a grandeza quando comparados com o gênero feminino (Tabela 5.9).

O gráfico 5.6 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas do formato da base craniana.

Gráfico 5.6 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.11 - Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas com componentes verticais

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado			Classe III		
		Média	DP	N	Média	DP	N
G'-Go dir/G-Sn	Feminino	138.02	9.14	13	140.59	7.55	13
	Masculino	147.01	10.75	12	146.90	8.32	12
	Total	142.34	10.76	25	143.62	8.40	25
G'-Goesq/G'-Sn	Feminino	137.96	9.21	13	139.93	9.63	13
	Masculino	145.33	11.24	12	144.20	8.15	12
	Total	141.50	10.70	25	141.98	9.03	25
G'-Co dir/G'-Sn	Feminino	57.82	5.69	13	57.76	4.89	13
	Masculino	55.43	8.03	12	55.98	5.88	12
	Total	56.67	6.87	25	56.90	5.35	25
G'-Co esq/G'-Sn	Feminino	58.71	3.80	13	57.49	4.70	13
	Masculino	55.10	8.26	12	53.30	4.82	12
	Total	56.98	6.47	25	55.48	5.13	25
Co dir-Go dir/G'-Sn	Feminino	80.10	9.33	13	83.62	5.43	13
	Masculino	91.63	7.66	12	90.86	4.14	12
	Total	85.64	10.25	25	87.09	6.02	25
Co esq-Go esq/G'-Sn	Feminino	79.67	9.70	13	82.22	6.97	13
	Masculino	90.17	5.21	12	90.38	5.74	12
	Total	84.71	9.39	25	86.13	7.53	25
G'-Cmd dir/G'-Godir	Feminino	123.44	6.25	13	124.34	7.64	13
	Masculino	124.43	6.01	12	121.86	5.09	12
	Total	123.92	6.03	25	123.15	6.53	25
G'-Cmd esq/G'-Goesq	Feminino	123.26	5.83	13	124.08	8.28	13
	Masculino	124.49	7.98	12	123.96	5.10	12
	Total	123.85	6.82	25	124.02	6.80	25
G'-Or dir/G'-Sn	Feminino	59.52	2.51	13	59.38	3.47	13
	Masculino	57.37	5.10	12	59.05	3.72	12
	Total	58.49	4.04	25	59.22	3.52	25
G'-Or esq/G'-Sn	Feminino	58.46	2.52	13	59.20	3.65	13
	Masculino	57.18	5.28	12	58.14	3.61	12
	Total	57.84	4.05	25	58.69	3.59	25
Or dir-PP/G'-Sn	Feminino	31.44	2.36	13	31.64	1.94	13
	Masculino	35.00	2.57	12	32.78	2.55	12
	Total	33.15	3.02	25	32.18	2.28	25
Or esq-PP/G'-Sn	Feminino	32.58	3.00	13	32.65	3.35	13
	Masculino	34.92	2.99	12	34.10	2.74	12
	Total	33.70	3.17	25	33.34	3.10	25
PP-M dir/G'-Sn	Feminino	31.52	5.37	13	35.15	4.33	13
	Masculino	34.05	3.63	12	36.84	4.46	12
	Total	32.73	4.70	25	35.96	4.39	25
PP-M esq/G'-Sn	Feminino	31.77	4.86	13	34.25	4.99	13
	Masculino	33.23	3.69	12	36.48	4.86	12
	Total	32.47	4.31	25	35.32	4.96	25
Ms-Cmd dir/G'-Go dir	Feminino	22.73	2.84	13	24.58	2.82	13
	Masculino	23.49	3.03	12	24.53	3.29	12
	Total	23.10	2.90	25	24.56	2.99	25
Ms-Cmd esq/G'-Go esq	Feminino	22.51	2.30	13	23.92	2.99	13
	Masculino	22.92	3.31	12	24.81	3.26	12
	Total	22.70	2.78	25	24.34	3.09	25

Tabela 5.12 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas com componentes verticais

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
G'-Godir/G'-Sn	Grupo	1	46	0.23	0.631
	Sexo	1	46	9.03	0.004*
	Grupo * Sexo	1	46	0.28	0.601
G'-Goesq/G'-Sn	Grupo	1	46	0.02	0.877
	Sexo	1	46	4.57	0.038*
	Grupo * Sexo	1	46	0.32	0.572
G'-Co dir /G'-Sn	Grupo	1	46	0.02	0.888
	Sexo	1	46	1.42	0.240
	Grupo * Sexo	1	46	0.03	0.864
G'-Co esq /G'-Sn	Grupo	1	46	0.90	0.347
	Sexo	1	46	6.04	0.018*
	Grupo * Sexo	1	46	0.03	0.855
Co dir-Go dir/G'-Sn	Grupo	1	46	0.48	0.491
	Sexo	1	46	22.66	<0,001*
	Grupo * Sexo	1	46	1.18	0.282
Co esq-Go esq/G'-Sn	Grupo	1	46	0.46	0.502
	Sexo	1	46	21.05	<0,001*
	Grupo * Sexo	1	46	0.33	0.568
G'-CMd dir/G'-Godir	Grupo	1	46	0.22	0.643
	Sexo	1	46	0.17	0.681
	Grupo * Sexo	1	46	0.94	0.338
G'-CMd dir/G'-Goesq	Grupo	1	46	0.01	0.943
	Sexo	1	46	0.08	0.779
	Grupo * Sexo	1	46	0.12	0.733
G'-Or dir/G'-Sn	Grupo	1	46	0.52	0.475
	Sexo	1	46	1.35	0.251
	Grupo * Sexo	1	46	0.72	0.400
G'-Or esq/G'-Sn	Grupo	1	46	0.61	0.439
	Sexo	1	46	1.15	0.289
	Grupo * Sexo	1	46	0.01	0.917
Or dir-PP/G'-Sn	Grupo	1	46	2.30	0.136
	Sexo	1	46	12.38	0.001*
	Grupo * Sexo	1	46	3.30	0.076
Or esq-PP/G'-Sn	Grupo	1	46	0.19	0.665
	Sexo	1	46	4.88	0.032*
	Grupo * Sexo	1	46	0.27	0.608
PP-M dir/G'-Sn	Grupo	1	46	6.34	0.015*
	Sexo	1	46	2.73	0.105
	Grupo * Sexo	1	46	0.11	0.742
PP-M esq/G'-Sn	Grupo	1	46	4.76	0.034*
	Sexo	1	46	1.95	0.169
	Grupo * Sexo	1	46	0.08	0.772
Ms dir-Cmd dir/G'-Go dir	Grupo	1	46	2.92	0.094
	Sexo	1	46	0.18	0.677
	Grupo * Sexo	1	46	0.23	0.634
Ms esq-Cmd esq/G'-Go esq	Grupo	1	46	3.83	0.057
	Sexo	1	46	0.60	0.444
	Grupo * Sexo	1	46	0.08	0.775

*p<0,05

A tabela 5.12 mostra que as medidas $G' - Go \text{ dir} / G' - Sn$, $G' - G o \text{ esq} / G' - Sn$; $G' - Co \text{ esq} / G' - Sn$; $Co \text{ dir} - Go \text{ dir} / G' - Sn$, $Co \text{ esq} - Go \text{ esq} / G' - Sn$; $Or \text{ dir} - PP / G' - Sn$, $Or \text{ esq} - PP / G' - Sn$ apresentaram em média, diferenças estatisticamente significativas somente em relação ao gênero ($p < 0,05$). Em relação as grandezas proporcionais $PP - M \text{ dir} / G' - Sn$ e $PP - M \text{ esq} / G' - Sn$ foi observada em média, diferença significativa somente em relação ao grupo ($p < 0,05$).

Na tabela 5.11 observa-se que as grandezas $G' - Go \text{ dir} / G' - Sn$, $G' - Go \text{ esq} / G' - Sn$; $Co \text{ dir} - Go \text{ dir} / G' - Sn$, $Co \text{ esq} - Go \text{ esq} / G' - Sn$ e $Or \text{ dir} - PP / G' - Sn$, $Or \text{ esq} - PP / G' - Sn$ demonstraram maiores valores nos indivíduos do gênero masculino em relação ao feminino. Na grandeza $G' - Co \text{ esq} / G' - Sn$ o gênero feminino demonstrou maiores valores quando comparado ao masculino. Nas grandezas proporcionais $PP - M \text{ dir} / G' - Sn$ e $PP - M \text{ esq} / G' - Sn$ foi observado maior valor nos indivíduos do grupo G2.

Os gráficos 5.7 e 5.8 representam as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas com componentes verticais.

Gráfico 5.7 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Gráfico 5.8 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.13 - Média e desvio padrão para as grandezas cefalométricas de componentes horizontais segundo grupo e gênero

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Co dir -A/Co dir -N	Feminino	97.58	2.47	13	99.23	5.54	13
	Masculino	98.18	4.75	12	98.40	4.66	12
	Total	97.87	3.67	25	98.83	5.05	25
Co esq-A/Co esq -N	Feminino	97.57	2.48	13	99.12	5.64	13
	Masculino	98.17	4.74	12	98.40	4.73	12
	Total	97.86	3.67	25	98.77	5.13	25
Co dir -Pog/Co dir -A	Feminino	97.13	4.77	13	105.95	9.23	13
	Masculino	97.22	6.03	12	108.03	3.77	12
	Total	97.17	5.30	25	106.94	7.09	25
Co esq -Pog/Co esq -A	Feminino	97.11	4.79	13	105.99	9.43	13
	Masculino	97.33	6.03	12	108.00	3.83	12
	Total	97.21	5.31	25	106.96	7.23	25
Co dir-Bar dir /Co dir-A	Feminino	42.94	2.46	13	43.75	3.00	13
	Masculino	39.78	3.45	12	45.13	3.57	12
	Total	41.42	3.33	25	44.41	3.29	25
Co esq-Bar esq /Co esq -A	Feminino	42.61	2.49	13	45.28	3.41	13
	Masculino	40.00	4.49	12	44.26	3.22	12
	Total	41.36	3.76	25	44.79	3.29	25
Co dir-Bar dir /Bar dir -Pog	Feminino	79.23	7.46	13	72.02	15.41	13
	Masculino	69.82	6.54	12	73.15	11.61	12
	Total	74.71	8.39	25	72.56	13.45	25
Co esq-Bar esq/Bar esq-Pog	Feminino	78.92	8.41	13	75.57	13.21	13
	Masculino	70.17	8.25	12	70.28	8.96	12
	Total	74.72	9.30	25	73.03	11.46	25

Tabela 5.14 - Análise de variância (ANOVA) para grandezas com componentes horizontais de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
Co dir -A/Co dir -N	Grupo	1	46	0.54	0.466
	Gênero	1	46	0.01	0.925
	Grupo * Gênero	1	46	0.31	0.579
Co esq-A/Co esq -N	Grupo	1	46	0.48	0.492
	Gênero	1	46	0.00	0.964
	Grupo * Gênero	1	46	0.26	0.612
Co dir -Pog/Co dir -A	Grupo	1	46	29.84	<0,001*
	Gênero	1	46	0.36	0.550
	Grupo * Gênero	1	46	0.31	0.582
Co esq -Pog/Co esq -A	Grupo	1	46	28.82	<0,001*
	Gênero	1	46	0.37	0.544
	Grupo * Gênero	1	46	0.24	0.625
Co dir-Bar dir /Co dir-A	Grupo	1	46	12.10	0.001*
	Gênero	1	46	1.00	0.322
	Grupo * Gênero	1	46	6.59	0.014*
Co esq-Bar esq /Co esq -A	Grupo	1	46	12.55	0.001*
	Gênero	1	46	3.45	0.070
	Grupo * Gênero	1	46	0.65	0.423
Co dir-Bar dir /Bar dir -Pog	Grupo	1	46	0.40	0.533
	Gênero	1	46	1.80	0.186
	Grupo * Gênero	1	46	2.92	0.094
Co esq-Bar esq/Bar esq-Pog	Grupo	1	46	0.33	0.569
	Gênero	1	46	6.19	0.017*
	Grupo * Gênero	1	46	0.38	0.542

*P<0,05

De acordo com a tabela 5.14, tem-se que as grandezas proporcionais Co dir-Pog / Co dir-A, Co esq-Pog / Co esq-A e Co esq-Bar / Co esq-A apresentaram em média, diferenças significativas estatisticamente entre os grupos G1 e G2 ($p < 0,05$).

A medida Co esq-Bar / Bar esq-Pog foi em média estatisticamente maior no gênero feminino na comparação com o masculino ($p = 0,017$) (Tabelas 5.13 e 5.14). Já a medida Co dir-Bar/Co dir -A apresentou em média, diferença entre os grupos e gênero ($p < 0,05$).

Tabela 5.15 - Comparações múltiplas entre os grupos e gênero para grandeza Co dir- Bar/Co dir-A

Comparação	Diferença Média	IC (95%)		Valor t	gl	p
		Inferior	Superior			
Equilibrado F - Equilibrado M	3,16	-0,18	6,50	-2,52	1	0,069
Equilibrado F - Classe III F	-0,81	-4,08	2,47	0,66	1	0,912
Equilibrado F - Classe III M	-2,19	-5,54	1,15	1,75	1	0,310
Equilibrado M - Classe III F	-3,97	-7,31	-0,63	3,17	1	0,014*
Equilibrado M - Classe III M	-5,36	-8,77	-1,95	4,19	1	0,001*
Classe III F - Classe III M	-1,39	-4,73	1,95	1,11	1	0,687

***P<0,05**

No teste de Tukey, a tabela 5.15 demonstra que grandeza Co dir -Bar / Co dir - A foi em média, estatisticamente maior nos indivíduos do grupo G2, tanto para o gênero feminino quanto no masculino, quando comparada aos indivíduos do gênero masculino do grupo G1 ($p=0,014$ e $0,001$).

O gráfico 5.9 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas com componentes horizontais.

Gráfico 5.9- Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.16- Média e desvio padrão para a grandeza angular de componentes horizontais segundo grupo e gênero.

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Co dir-Go dir.Go dir-Me	Feminino	59,18	4,66	13	52,14	5,18	13
	Masculino	64,71	6,88	12	56,04	5,03	12
	Total	61,83	6,36	25	54,01	5,38	25
Co esq-Go esq.Go esq-Me	Feminino	59,37	5,23	13	52,14	5,29	13
	Masculino	64,53	6,58	12	57,35	5,93	12
	Total	61,85	6,36	25	54,64	6,09	25

Tabela 5.17 - Análise de variância (ANOVA) para a grandeza com componente horizontal de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
Co dir-Go dir.Go dir-Me	Grupo	1	46	25,63	<0,001*
	Gênero	1	46	9,25	0,004*
	Grupo * Gênero	1	46	0,28	0,602
Co esq-Go esq.Go esq-Me	Grupo	1	46	19,54	<0,001*
	Gênero	1	46	10,12	0,003*
	Grupo * Gênero	1	46	0,00	0,988

***P<0,05**

A tabela 5.17 mostra que as grandezas angulares Co dir-Go dir.Go dir-Me e Co esq-Go esq.Go esq-Me apresentaram diferenças significativas entre os grupos ($p<0,001$) e em relação ao gênero ($p<0,001$). As medidas apresentaram-se em média, estatisticamente menores no grupo G2 e maiores nos indivíduos do gênero masculino quando comparado ao feminino (Tabela 5.16).

O gráfico 5.10 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas com componentes horizontais.

Gráfico 5.10 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas, de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.18- Média e desvio padrão para a grandeza tegumentar segundo grupo e gênero

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Proporção mento/labio sup Pog-Pog'/A-Ls	Feminino	56.88	9.64	13	55.37	11.72	13
	Masculino	54.63	6.92	12	52.08	5.98	12
	Total	55.80	8.35	25	53.79	9.37	25

Tabela 5.19- Análise de variância (ANOVA) para a grandeza tegumentar de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
Proporção mento/labio sup Pog-Pog'/A-Ls	Grupo	1	46	0.64	0.426
	Gênero	1	46	1.20	0.279
	Grupo * Gênero	1	46	0.04	0.839

*p<0,05

A tabela 5.19 demonstrou que a grandeza proporção mento/ lábio superior ($Pog-Pog' / A-Ls$) não apresentou diferenças significativas para nenhum dos fatores avaliados ($p=>0,05$).

O gráfico 5.11 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para a medida tegumentar.

Gráfico 5.11 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para a grandeza avaliada de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.20- Média e desvio padrão para as grandezas com componente dentário segundo grupo e gênero

Variável	Sexo	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Iis-Sn/AFAI	Feminino	39.35	2.30	13	36.12	1.81	13
	Masculino	39.22	3.19	12	37.95	2.78	12
	Total	39.29	2.71	25	37.00	2.46	25
Iii-Go-Me	Feminino	36.98	2.13	13	36.86	2.97	13
	Masculino	40.37	2.83	12	40.96	2.23	12
	Total	38.61	2.99	25	38.83	3.33	25

Tabela 5.21 - Análise de variância (ANOVA) para as grandezas dentárias de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
Iis-Sn/AFAI	Grupo	1	46	9.66	0.003*
	Gênero	1	46	1.36	0.249
	Grupo * Gênero	1	46	1.84	0.181
Iii-Go-Me	Grupo	1	46	0.10	0.749
	Gênero	1	46	26.47	<0,001*
	Grupo * Gênero	1	46	0.24	0.625

*p<0,05

A tabela 5.20 mostra que as grandezas Iis-Sn / AFAI apresentaram em média, diferença entre os grupos G1 e G2 ($p < 0,05$), tendo apresentado menores valores numéricos nos indivíduos do grupo G2 (Tabela 5.21).

A grandeza Iii-Go-Me apresentou diferença significativa entre os gêneros ($p < 0,001$) (Tabela 5.21). Indivíduos do gênero feminino apresentaram menores valores que o masculino. O gráfico 5.12 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas dentárias.

Gráfico 5.12 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

Tabela 5.22- Média e desvio padrão para as grandezas com componente dentário segundo grupo e gênero

Variável	Gênero	Grupo					
		Equilibrado (G1)			Classe III (G2)		
		Média	DP	N	Média	DP	N
Iii-Go-Me/AFAi	Feminino	59.78	3.11	13	55.66	3.18	13
	Masculino	58.68	3.82	12	55.18	2.93	12
	Total	59.25	3.44	25	55.43	3.01	25
inclinação incisivo superior	Feminino	116.07	5.01	13	121.22	8.00	13
	Masculino	118.51	7.31	12	119.70	6.23	12
	Total	117.24	6.21	25	120.49	7.10	25
inclinação incisivo inferior	Feminino	97.32	6.02	13	98.06	4.87	13
	Masculino	100.63	5.73	12	98.68	5.80	12
	Total	98.91	6.00	25	98.36	5.23	25

Tabela 5.23 - Análise de variância (ANOVA) para as grandezas com componente dentário de acordo com grupo e gênero

Medida	Fator	gl num.	gl den.	Valor F	p
lii-Go-Me/AFAi	Grupo	1	46	16.94	<0,001*
	Gênero	1	46	0.73	0.398
	Grupo * Gênero	1	46	0,11	0,745
inclinacao incisivo superior	Grupo	1	46	2.77	0.103
	Gênero	1	46	0.06	0.811
	Grupo * Gênero	1	46	1.08	0.304
inclinacao incisivo inferior	Grupo	1	46	0.14	0.707
	Gênero	1	46	1.54	0.222
	Grupo * Gênero	1	46	0.72	0.401

*p<0,05

Na tabela 5.23, tem-se que a grandeza lii-Go-Me apresentou diferenças significativas entre os grupos ($p<0,001$). Maiores valores foram observados no grupo G1 (Tabela 5.22).

O gráfico 5.13 representa as médias observadas e os respectivos erros padrões, para as medidas dentárias.

Gráfico 5.13 - Distribuição dos valores médios e erros padrões para as grandezas avaliadas de acordo com os grupos G1 (normal) e G2 (classe III) e quanto ao gênero (masculino e feminino)

6 DISCUSSÃO

O presente estudo foi realizado com o intuito de avaliar comparativamente a morfologia craniofacial de indivíduos adultos com deformidades dentofaciais Classe III e de indivíduos com faces equilibradas, empregando tomografias computadorizadas de feixe cônico. A seguir serão discutidos os aspectos relativos à metodologia utilizada e os resultados da avaliação morfológica dos indivíduos dos dois grupos estudados.

6.1 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)

Os aparelhos de feixe cônico foram desenvolvidos para contornar algumas das limitações referentes aos tomógrafos convencionais (SWENNEN; SCHUTYSER, 2006). Neste, uma única rotação da fonte de radiação permite a captura da região de interesse, diferentemente do tomógrafo convencional (TC espiral). Portanto na TCFC, a imagem do crânio forma-se como um todo pelo tomógrafo, e é o programa do computador que realiza os cortes da imagem. Além disso, os voxels na TCFC são anisotrópicos por apresentarem dimensões diferentes nos eixos X, Y e Z devido ao princípio de aquisição e conformação do feixe de radiação que é cônica (CAVALCANTI; SALES, 2008). O desenvolvimento tecnológico possibilitou a

diminuição do tamanho dos aparelhos, melhor resolução da imagem (MENGEL et al., 2005), menor custo de aquisição e manutenção do equipamento (ADAMS et al., 2004; BAUMRIND, 2001; KAU et al., 2005) e menor custo do exame sendo que uma única aquisição pode gerar diversas reconstruções (GARIB et al., 2007).

De acordo com Kobayashi et al. (2004) a TCFC disponibiliza imagens com precisão e qualidade, e com menor risco radiobiológico, devido a elevada miliamperagem (mA). Entretanto segundo Cavalcanti e Sales (2008) uma importante limitação das imagens por TCFC é a visualização adequada dos tecidos moles, fato também mencionado por Mischkowski et al. (2008), Saddy (2006), Stratemann et al. (2008) e Suomalainen et al. (2008).

Dentre todas as vantagens e desvantagens discutidas, observa-se que existem aspectos relevantes e que diferenciam os exames por tomografia computadorizada de um exame radiográfico convencional. Segundo Vannier, Marsh e Warren (1984) a utilização da tomografia computadorizada auxilia no entendimento da deformidade dentofacial, visto que o relacionamento da morfologia óssea e tegumentar é visualizado conjuntamente. De acordo com Adams et al. (2004) e Lopes et al. (2007) as tomografias computadorizadas proporcionam metodologia capaz de permitir desde a utilização de medidas adotadas na cefalometria convencional em duas dimensões, bem como na avaliação de estruturas assimétricas como a mandíbula, com precisão. Além disto, imagens de alterações na base craniana e terço médio da face que são de difícil observação em radiografias, são visualizadas nitidamente nos exames tridimensionais (PARK et al., 2006).

6.2 Reprodutibilidade e Precisão

A recente introdução da TCFC e o desenvolvimento de *softwares* específicos para avaliação craniofacial, impulsionaram a realização de estudos sobre reprodutibilidade e precisão relacionados a esta tecnologia.

Os resultados deste estudo demonstraram que a TCFC, associada ao emprego de dois tipos de *software* para avaliação cefalométrica 3D, possibilitaram a execução de mensurações de maneira reprodutível e precisa. Na tabela 5.1 dos resultados observa-se que as medidas de proporcionalidades avaliadas apresentaram concordância significativa intra-examinador. Na tabela 5.2, observa-se que a concordância intra-examinador para as medidas lineares e angulares foram bastante altas com maior variação apenas a medida N-Ba que apresentou erro superior a 1.

Todas as grandezas foram realizadas com auxílio do *software* Maxilim[®] que permite a realização de análises cefalométricas baseadas no sistema cartesiano (SWENNEN et al., 2006). Exceções foram as grandezas que medem as larguras anterior e média da base do crânio, as quais foram realizadas no aplicativo Dolphin 3D[®]. Estudos para validação sejam da TCFC ou dos *softwares* realizados por meio de análises qualitativas e quantitativas mostraram acurácia da imagem (CEVIDANES et al., 2005, 2007; HILGERS et al., 2005; KOBAYASHI et al., 2004; KORBMACHER et al., 2007; KUMAR et al., 2007, 2008; MISCHKOWSKI et al., 2008; MOERENHOUT et al., 2008; PERIAGO et al., 2008; PINSKY et al. 2006; SCHLUETER et al., 2008; STRATEMANN et al., 2008; SUOMALAINEN et al., 2008; SWENNEN; SCHUTYSER; HAUSAMEN, 2005; SWEENNEN et al., 2006). A seguir

segue a descrição de trabalhos publicados na literatura onde são citados os autores, o tipo de tomógrafo empregado e o *software* adotado (Quadro 6.1).

Autores	Tipo de aparelho		software
	TC	TCFC	
Kobayashi (2004)	Radix-Prima (Hitachi Medical, Tóquio, Japan).	Dental 3D-CT PSR 9000 (Asahi Roentgen, Kyoto, Japan).	---
Cevidanes et al. (2005, 2007)	---	NewTom QR DVT 9000 (Aperio Inc =, Sarasota, Fl) e Hitachi MercuRay (Hitachi Medico Technology, Tokyo, Japan).	MIRIT [®] e VALMET [®] (Utrecht, Netherlands)
Hilgers et al. (2005)	---	i-Cat [®] (Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).	Xoran [®] Technologies (Ann Arbor, Michigan)
Pinsky et al. (2006)	---	i-Cat [®] (Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).	Analyse [®] (Analyse Direct Inc., MN).
Swennen et al. (2006)	CT LightSpeed [®] Qx/i (GE Medical Susters)	---	Maxilim [®] (version 1.3.0, Medicim-Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica).
Kumar et al. (2007, 2008)	---	NewTom 3G [®] (AFP Imaging, Elmsford, NY).	Dolphin 3D [®] (version 1, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA).
Mischkowski et al. (2008)	Mx800 IDT and Brilliance 16 (Philips Medizin Systeme, Hamburg, Germany).	Galileos (Sirona Dental Systems Inc, Bensheim, Germany).	AMIRA 3.1.1 [®] (Mercury Computer Systems, Chelmsford, MA).
Moerenhout et al. (2008)	---	i-Cat [®] (Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).	Maxilim [®] (version 2.0.1, Medicim-Medical Image Computing, Mechelen-Bélgica).
Periago et al. (2008)	---	i-Cat [®] (Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).	Dolphin 3D [®] (version 2.3, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA).
Schlueter et al. (2008)	---	i-Cat [®] (Imaging System, Imaging Sciences International, Hatfield, USA).	V Works 4.0 [®] (CyberMed Inc., Seoul, Korea).
Stratemann et al. (2008)	---	NewTom QR DVT 9000 [®] (Aperio Inc =, Sarasota, Fl) e Hitachi MercuRay (Hitachi Medico Technology, Tokyo, Japan)	CyberMed's CB Works [®] (CB Works 1.0, CyberMed Inc., Seoul, Korea),
Suomalainen et al. (2008)	LightSpeed Plus [®] (GE Medical Susters)	3D Accutomo [®] (J Morita MFG. Corp., Kyoto, Japan)	Dentascan [®] software (GE Medical Systems, Global Center, Milwaukee, WI).

Quadro 6.1- Autores, tipo de aparelho empregado no estudo e *software* adotado

De acordo com Cevidanes et al. (2005, 2007), Hilgers (2005), Kobayashi et al. (2004), Periago et al. (2008), Suomalainen et al. (2008) e Swennen, Schutyser e Hausamen (2005) na TCFC há significativa reprodutibilidade e precisão nas mensurações realizadas nas imagens produzidas pela TCFC, o que coincide com os resultados obtidos por Stratemann et al. (2008) e Kumar et al. (2007, 2008) os quais apontam erros insignificantes no processo de mensuração de distâncias lineares quando comparado ao processo de mensuração direta sobre referências em crânio seco. Entretanto determinadas regiões podem ser mais sujeitas a problemas de visualização, podendo comprometer a precisão e reprodutibilidade na demarcação de pontos. Isto pode ocorrer devido a variação na composição e densidade óssea (SCHLUETER et al., 2008), por corticais delgadas e variação de trabeculado (PINSKY et al., 2006), partes dos tecidos moles (HOLBERG et al., 2005), extremidades da face como ponta de nariz e pório (MOERENHOUT et al. 2008).

6.3 Posicionamento das Imagens

Os trabalhos de Hilgers et al. (2005), Moerenhout et al. (2008) e Moshiri et al. (2007) e que envolveram o uso do tomógrafo i-Cat[®] mencionaram que o posicionamento dos objetos de estudo, adotaram o protocolo preconizado nas instruções do aparelho que consiste no apoio do mento, orientação do plano sagital mediano perpendicular ao solo e utilização do plano oclusal como referência. Cabe

lembrar que o tomógrafo de feixe cônico i-Cat[®] realiza a aquisição com o paciente sentado e de acordo com Moerenhout et al. (2008) este é um requisito para determinação das dimensões volumétricas e lineares dos tecidos moles, especialmente em indivíduos que irão ser submetidos a cirurgias faciais. Realizada a aquisição, *softwares* são utilizados para reconstrução das imagens e para a avaliação é necessário posicionar as imagens de modo padronizado.

Em relação ao posicionamento das imagens da cabeça Sweenen et al. (2006) adotaram uma sequência para o posicionamento da imagem do crânio de forma padronizada no *software* Maxilim[®]. O primeiro passo consiste na orientação do plano sagital mediano na vista frontal por meio do estabelecimento de estruturas anatômicas pareadas como órbitas, processos frontais da maxila ou suturas frontozigomáticas. Na vista lateral do lado direito, a imagem do crânio é posicionada utilizando-se como referência o plano horizontal de Frankfurt. Já Kumar et al. (2008) utilizaram para posicionamento das imagens no aplicativo *Dolphin 3D[®]* as visualizações dos planos axial, coronal e sagital. O plano sagital mediano da imagem foi orientado no sentido vertical, a linha transporionica foi estabelecida no plano horizontal e o plano horizontal de Frankfurt foi definido horizontalmente. Para orientação do cefalograma foi utilizado um transferidor de modo que uma parte deste ficasse paralelo à tela do computador e a outra extremidade do instrumento tocasse na porção mais proeminente da fronte e da sínfise da imagem do lado direito do crânio.

Análises cefalométrica consagradas e amplamente adotadas para diagnóstico ortodôntico como as elaboradas por McNamara (1984), Ricketts (1960), Steiner (1953), utilizam a linha sela-násio ou o plano horizontal de Frankfurt como referências básicas. Entretanto, a variabilidade inerente destas referências pode

gerar leituras equivocadas, de maneira a comprometer o diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico (ARNETT; BERGMAN, 1993ab; ARNETT; McLAUGHLIN, 2004; RINO NETO et al., 2002). De acordo com Kwon et al. (2006) pacientes com deformidades dentofaciais como a de Classe III, geralmente apresentam assimetrias e alterações na arquitetura craniofacial, dificultando o planejamento ortodôntico-cirúrgico.

Nesta pesquisa adotou-se a posição natural da cabeça orientada (PNC) para a elaboração dos cefalogramas. Fotografias extra-orais foram realizadas previamente neste protocolo, e sequencialmente serviram de referência pra a orientação das imagens tomográficas das cabeças dos constituintes da amostra dentro dos *softwares*. De acordo com Arnett e McLaughlin (2004), Bjerin, (1957); Downs, (1956); Moorrees e Kean, (1958), Rino Neto et al., (2002) e Viazis (1993, 1996) a PNC é um método reprodutível, sendo fiel à posição assumida pelo indivíduo no dia-a-dia, possibilitando a utilização de linhas de referência extracranianas, eliminando assim a variabilidade dos componentes da base craniana para a realização de estudos cefalométricos. A partir do estabelecimento das imagens da cabeça na PNC, foi adotado o plano horizontal verdadeiro (PHV) como referência para a realização das mensurações das grandezas cefalométricas.

6.4 Análise Morfológica

A avaliação morfológica realizada considerou inicialmente a descrição da face considerando os aspectos tegumentares na norma frontal, seguida da avaliação estrutural em norma lateral das rotações dos componentes esqueléticos, da morfologia da base do crânio, das relações maxilomandibulares (componentes verticais e horizontais) e das relações dentárias e tegumentares. O objetivo do estudo foi verificar a existência de diferenças morfológicas entre os grupos e gêneros e quando da presença desta, verificar a localização das alterações e as implicações que estas ocasionam sobre a face.

A) Análise descritiva

1) Norma frontal

- a) Tipo facial: altura x largura facial ($G'-Me'$ / $ZA'-AZ'$)
- b) Altura facial superior ($G'-SN$ / $G-Me'$)
- c) Altura facial inferior ($Sn-Me'$ / $G'-Me'$)

A análise em norma frontal visou caracterizar a face por meio da utilização de três medidas proporcionais relacionadas à altura e largura da mesma. As medidas descritas a seguir foram baseadas na análise facial, pois segundo Arnett e Bergman

(1993b), Arnett e McLaughlin (2004) a realização desta possibilita quantificar as relações tegumentares da face.

De acordo com Queiroz (2004), medidas proporcionais permitem a realização da avaliação em diferentes tamanhos do crânio e face, visto que independente das dimensões craniofaciais, a interpretação das grandezas proporcionais mantém-se a mesma. As medidas proporcionais não expressam de forma direta o valor quantitativo do objeto medido, pois a variação pode ser atribuída a qualquer dos fatores da fração. A avaliação proporcional utilizada neste estudo adotou o denominador como referência correta, portanto as variações foram atribuídas ao numerador. As grandezas cefalométricas proporcionais originaram-se de medidas lineares horizontais, verticais e transversais.

a) Tipo facial: altura x largura facial ($G'-Me' / ZA'-AZ'$)

Em relação à medida proporcional ($G'-Me' / ZA'-AZ'$) que indica a proporção entre altura e largura facial foram encontrados valores médios de $132,18\% \pm 6,2\%$ para o grupo G2 e de $128,33\% \pm 5,64\%$ para o grupo G1 (Tabela 5.3). Diferença significativa foi observada entre os grupos G1 e G2 ($p=0,02$) (Tabela 5.4). Portanto, foi observada prevalência da altura sobre a largura nos indivíduos do grupo com deformidades dentofaciais Classe III (G2). Estes dados são similares aos obtidos por Arnett e Bergman (1993b), Ellis (1985) que observaram na vista frontal de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III, faces longas, ou seja com predomínio

da altura em relação à largura. Confirmando este achado, Guyer et al. (1986) relataram os seguintes valores para a altura facial anterior: $122,2\text{mm} \pm 7,5\text{mm}$ para o grupo Classe III e de $117,1\text{mm} \pm 5,6\text{mm}$ para o grupo Classe I. Além do predomínio do componente vertical e predomínio da distância bigonial sobre a bizigomática, em alguns casos podem ser verificados ainda, desvios laterais do mento ou da mandíbula.

Em relação ao gênero no grupo G1 os valores foram de $127,96\% \pm 6,68\%$ para o gênero masculino e de $128,68\% \pm 4,73\%$ para o feminino. No grupo G2 os valores foram para o gênero masculino de $134,56\% \pm 6,21\%$ e de $129,99\% \pm 5,55\%$ para o feminino (Tabela 5.3). Não foi observada variação relacionada ao gênero ($p=0,248$) e para os gêneros dentro de cada grupo ($p=0,115$). Farkas (1981) relatou para indivíduos normais do gênero masculino proporção de 130% e no feminino de 135%. Koury e Epker (1992) empregaram a medida proporcional $ZA'-AZ' / G'-Gn'$ e relataram valores de 90% para o gênero feminino e 105% para o gênero masculino, sendo que a amostra baseada em indivíduos com faces equilibradas de pele cor branca.

b) Altura facial superior ($G'-Sn / G'-Me'$)

Em um estudo com gêmeos mono e dizigóticos, Horowitz, Osborne e De George. (1960) observaram que a altura superior da face (N-Ans) é o elemento mais estável no perfil facial. Fields et al. (1984), estudando a proporção (N-Ena/N-Me) em

crianças encontraram valor de 44% para indivíduos portadores de face normal. Comparando as dimensões faciais anteriores entre crianças com face curta, normal e longa, o autor dividiu a altura facial anterior total em superior e inferior, demonstrando claramente que a diferença estava concentrada na altura facial anterior inferior. Portanto, as alturas faciais médias eram semelhantes, concordando com os resultados de Moorrees, Kalpins e Ghafari (1995). De acordo com Scott (1953), a cartilagem nasal age como um tecido autônomo ao longo do crescimento, com capacidade de influenciar o padrão facial. Moss (1962) admite seu papel como importante matriz funcional que influencia o desenvolvimento facial. Além disso, o crescimento e a disposição espacial do terço tegumentar facial médio não apresentam dependência em relação à altura facial posterior (KARLSEN, 1995). Além do exposto, admitiu-se a distância entre os pontos G' e Sn como referência porque a altura tegumentar do terço facial médio constitui estrutura anatômica que não permite intervenções ortodônticas visando sua modificação, mesmo a cirurgia ortognática tem efeito restrito; desta forma, geralmente a altura tegumentar do terço facial médio é considerado normal.

A grandeza $G'-Sn / G'-Me'$ (Tabelas 5.3 e 5.4) destinou-se a avaliar a proporção da altura facial superior em relação à altura da face. O valor médio do grupo G1 foi de $50,54\% \pm 2,82\%$ e para o grupo G2 foi de $48,1\% \pm 2,52\%$. Diferenças significativas foram observadas em relação aos grupos ($p=0,001$). Dados similares foram relatados por Guyer et al. (1986), cujos valores relatados para a altura da face superior foram de $53,5\text{mm} \pm 3,6\text{mm}$ para o grupo com maloclusão Classe III e de $53,9\text{mm} \pm 2,8\text{mm}$ para o grupo Classe I.

Conforme a Tabela 5.4, também foram observados valores distintos quanto ao gênero ($p=0,003$), sendo os valores para o grupo G1 de $51,78\% \pm 2,67\%$ para o

gênero feminino e $49,2\% \pm 2,4\%$ para o masculino. Para o grupo G2 os valores foram para o gênero feminino de $48,94\% \pm 2,66\%$ e de $47,2\% \pm 2,1\%$ para o masculino. Portanto, o gênero feminino foi responsável por maior valor numérico quando comparado ao gênero masculino. Concordância foi relatada por Koury e Epker (1992) que observaram valor de 50% no gênero feminino, e de 45% para o masculino e para Powell e Humpheys (1984) que relatam valor de 43% para o gênero feminino equilibrado, considerando-se que a referência adotada para a mensuração partiu do ponto nário, explicando o menor valor obtido.

c) Altura facial inferior (Sn-Me' / G'-Me')

A grandeza Sn-Me' / G'-Me' (Tabelas 5.3 e 5.4) indica a proporção entre altura facial inferior e altura facial. Os valores encontrados para esta proporção foram de $51,94\% \pm 2,42\%$ para o grupo G2 e de $49,36\% \pm 2,89\%$ para o G1. e demonstraram diferenças significativas entre os grupos ($p=0,001$).

A maior prevalência do terço inferior em relação à altura da face nos indivíduos do grupo G2 assemelhou-se às características relatadas por Arnett e Bergman (1993b), Ellis (1985), Ellis e McNamara Jr (1984) e Guyer et al. (1986). Valor similar ao encontrado para o grupo G1 ($49,36\% \pm 2,89\%$, tabela 5.3) foi observado por Schendel (1992), sendo igual a 50%. Arnett e Bergman (1993b) reportaram valor ligeiramente maior, variando de 53% a 56%.

Segundo Carlotti e George (1981) em pacientes Classe III, com deficiência maxilar, a altura facial inferior pode estar normal ou diminuída, enquanto que em

indivíduos com protrusão mandibular, pode estar normal ou aumentada. De acordo com Bell (1975), Vig e Ellis III (1990) o terço inferior da face é bastante sujeito a alterações e por este motivo o estudo desta região é realizado com mais detalhes que os outros terços faciais.

Também foram observadas diferenças significativas para esta grandeza, em relação ao gênero ($p=0,013$). Na apresentação dos valores (Tabela 5.3 e 5.4), observa-se que os indivíduos do gênero masculino demonstraram maiores proporções para esta medida. No grupo G1 o gênero masculino apresentou $50,54\% \pm 2,57\%$ e o feminino $48,28\% \pm 2,84\%$ (Tabela 5.3). Koury e Epker (1992) reportaram concordância a estes achados, sendo de 55% no gênero masculino e de 50% no feminino. Powell e Humpheys (1984) relatam valor de 57% para o gênero feminino, embora, tenham adotado o ponto násio como referência. No grupo G2 os valores encontrados para o gênero masculino também foram maiores que o feminino (Gráfico 5.3).

A verificação das três grandezas proporcionais descritas acima demonstrou que no grupo G2 houve predomínio da altura sobre a largura facial. Os valores da grandeza $G'-Sn / G'-Me'$ sugerem que a altura facial superior apresentou-se diminuída no grupo G2, entretanto devido a relativa estabilidade desta região descrita na literatura, parece-nos lícito afirmar que a variação ocorreu de maneira significativa na porção inferior. A avaliação da altura facial superior deve ser sempre correlacionada com a proporção para altura facial inferior ($G'-Sn / G'-Me'$) para verificação de qual região facial houve variação. Cabe ressaltar que no processo de seleção da amostra, foram excluídos indivíduos com deformidades dentofaciais Classe III com padrão vertical excessivo.

2) Norma lateral

- a) Rotação do corpo mandibular (Go dir - Me.PHV e Go esq - Me.PHV)
- b) Rotação do ramo mandibular (Co dir - Go dir. PHV e Co esq - Go esq.PHV)
- c) AFAT / AFPT altura facial anterior /altura facial posterior ($G'-Me'$ / $G' - Go$ dir e $G'-Me$ / $G' - Go$ esq)

Na análise das rotações esqueléticas, os grupos G1 e G2 foram comparados considerando as tendências rotacionais do ramo e corpo mandibular. Além disso, verificou-se a proporção entre altura facial anterior e a altura facial posterior, para observação da implicação de possíveis rotações mandibulares poderem refletir-se no perfil facial. Foram considerados na análise tridimensional, os lados direito e esquerdo de estruturas anatômicas bilaterais. Portanto, o grupo G1 serviu como comparação, pois estes indivíduos foram avaliados facialmente na vista frontal de modo a serem excluídos os indivíduos com assimetrias faciais.

- a) Rotação do corpo mandibular (Go dir - Me. PHV e Go esq - Me. PHV)

Em relação às grandezas Go dir - Me. PHV e Go esq- Me. PHV destinadas a verificar a rotação do corpo mandibular foram obtidos os seguintes valores para o lado direito, $20,23^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$ para o grupo G1 e de $23,68^{\circ} \pm 3,66^{\circ}$ para o G2. Para o lado esquerdo os valores foram de $20,32^{\circ} \pm 4,06^{\circ}$ para o grupo G1 e de $24,24^{\circ} \pm 3,82^{\circ}$ para o G2 (Tabelas 5.5 e 5.6). Foi observada diferença significativa para ambos os lados, entre os grupos G1 e G2 ($p < 0,05$). A observação desta grandeza demonstrou a tendência deste ângulo ser maior nos indivíduos Classe III. Fato similar foi relatado por Sanborn (1955) que relatou valores médios de $23,36^{\circ} \pm 4,33^{\circ}$ para indivíduos normais e de $28,38^{\circ} \pm 3,47^{\circ}$ para adultos Classe III, Guyer et al. (1986) que observaram valores de $23,5^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$ para a Classe I e de $25,8^{\circ} \pm 4,7^{\circ}$ para a Classe III e Ellis III e McNamara Jr (1984) que encontraram valor de $27,18^{\circ} \pm 6,58^{\circ}$ para a Classe III. Valores aumentados para o ângulo do corpo mandibular sugerem a ocorrência de rotação no sentido horário da mandíbula.

Não foram observadas diferenças significativas entre os gêneros e entre os gêneros de cada grupo ($p > 0,05$) (Gráfico 5.4).

b) Rotação do ramo mandibular (Co dir - Go dir. PHV e Co esq - Go esq. PHV)

As grandezas Co dir - Go dir. PHV e Co esq - Go esq. PHV foram descritas para avaliação da rotação do ramo mandibular em relação ao plano horizontal verdadeiro. Os valores encontrados para o grupo G1 foram de $80,72^{\circ} \pm 3,29^{\circ}$ para o lado direito e $80,66^{\circ} \pm 3,92^{\circ}$ para o lado esquerdo. No grupo G2 o ângulo foi de

$76,66^{\circ} \pm 4,18^{\circ}$ para o lado direito e de $77,18^{\circ} \pm 5,14^{\circ}$ para o lado esquerdo (Tabela 5.5). A rotação do ramo mandibular apresentou diferença significativa na comparação entre os grupos nos lados direito e esquerdo ($p < 0,05$) (Tabela 5.6). A verificação das medidas médias demonstrou que o ramo mandibular apresentou-se mais vertical no grupo G1 quando comparado ao grupo G2. Resultados similares foram relatados por Guyer et al. (1986) e Sanborn (1955) que relatou valores para o ângulo Ar-Go.PHF de $80,59^{\circ} \pm 3,65^{\circ}$ para indivíduos normais, e de $75,1^{\circ} \pm 5,73^{\circ}$ para indivíduos com maloclusão Classe III.

De acordo com Bjork (1951) o grau de inclinação entre o ramo ascendente e a base do crânio possivelmente é um dos diferentes fatores que podem causar o prognatismo mandibular. Para Enlow e Hans (1998) o ramo mandibular é o responsável por grande parte da remodelação mandibular, visto que o corpo e a porção alveolar da mandíbula participam de modo limitado na determinação do ângulo gônico. Segundo Gregoret et al. (1999), na análise de Bjork e Jarabak, quando o ângulo articular, formado pela base craniana posterior e a tangente da borda posterior do ramo mandibular, apresenta-se diminuído, há favorecimento do prognatismo, devido a rotação anti-horária da mandíbula.

Diferenças significativas foram observadas em relação ao gênero ($p < 0,05$) sendo este ângulo maior nos indivíduos do gênero masculino (Gráfico 5.4).

c) AFAT / AFPT altura facial anterior /altura facial posterior (G'-Me'/G'- Go dir e G'- Me / G'- Go esq)

As grandezas $G'-Me' / G'-Go$ dir e $G'-Me' / G'-Go$ esq avaliaram a proporção entre a altura facial anterior e a altura facial posterior. No grupo G2 foram encontrados valores médios de $144,6\% \pm 7,53\%$ para lado direito e $146,63\% \pm 8,04\%$ para o esquerdo. Em relação ao grupo G1, os valores obtidos foram de $138,93\% \pm 7,09\%$ para o lado direito, e de $138,71\% \pm 7,51\%$ para o lado esquerdo (Tabela 5.5). Foram observadas diferenças significativas entre os grupos de $p=0,010$ para o lado direito e de $p=0,001$ para o lado esquerdo (Tabela 5.6).

Os indivíduos do grupo G2 apresentaram, portanto maior valor para a proporção sendo este fato similar ao relatado por Guyer et al. (1986) que ao calcularmos a mesma proporção, apresentaria valores de $154,48\%$ para o grupo com maloclusão Classe III, e de $146,55\%$ para o grupo controle.

A observação dos dados obtidos na avaliação dos três fatores revelou que nos indivíduos do grupo G2 houve rotação horária da mandíbula, devido à maior inclinação do corpo e do ramo mandibular em relação ao PHV e pelo predomínio da altura facial anterior em relação à posterior.

B) Análise estrutural

1) Formato da base craniana:

a) Ângulo da base craniana (ângulo N-S-Ba)

b) Comprimento da base craniana (Distância N-S)

- c) Comprimento total da base craniana (Distância N-Ba)
- d) Largura fossa craniana anterior (distância Fcran ant dir - Fcran ant esq)
- e) Largura fossa craniana média (distância Fcran média dir - Fcran média esq)
- f) Relação comprimento / largura fossa craniana anterior (S-N / Fcran ant dir - Fcran ant esq)
- g) Relação comprimento / largura fossa craniana média (N-Ba / Fcran média dir - Fcran média esq)

O intuito do estudo das grandezas cefalométricas relativas à base do crânio foi avaliar sua angulação, seu comprimento e largura de maneira a verificar se estas teriam influência sobre a disposição das estruturas esqueléticas faciais.

A conformação da base craniana tem sido admitida como um dos fatores de influência sobre a face e a oclusão (BJORK, 1951; BRODIE, 1955; ELLIS, McNAMARA Jr, 1984). Considerando que a maxila encontra-se em íntima relação com a porção anterior da base craniana e a mandíbula com a região craniana posterior, seria razoável admitir, a partir desta relação geométrica, que qualquer alteração na inclinação entre base craniana anterior e posterior modificaria as posições da maxila e mandíbula, influenciando o padrão do esqueleto facial e o tipo de maloclusão (DHOPATKAR; BHATIA; ROCK, 2002).

De acordo com Enlow e Hans (1998), a maloclusão Classe III é mais comum em indivíduos com formato de cabeça braquicéfala, ou seja, com predominância da largura do crânio sobre o comprimento. Consequentemente a base do crânio teria o valor do ângulo N-S-Ba menor, diminuindo a dimensão horizontal da fossa craniana média, levando a maxila a um posicionamento mais retruído.

a) Ângulo N-S-Ba (ângulo da base craniana)

A medida angular N-S-Ba para o grupo G2, correspondeu aos valores de $128,28^{\circ} \pm 5,43^{\circ}$ enquanto que no grupo G1 foi de $131,72^{\circ} \pm 4,04^{\circ}$ (Tabela 5.7). Foram observadas diferenças significativas na comparação entre grupos ($p=0,024$) (Tabela 5.8). O grupo G2 demonstrou menor ângulo quando comparado ao grupo G1, sendo o resultado similar ao descrito por Dibbets (1996), Singh, McNamara Jr e Lozanoff (1997). Entretanto Dhopatkar, Bhatia e Rock (2002), Guyer (1986), Hopkin, Houston e James (1968), Pinto et al. (1983), não observaram diferenças significativas para esta medida angular.

A análise de Ricketts apresenta como integrante para avaliação das estruturas internas, a grandeza deflexão craniana que consiste no ângulo formado pelo plano násio-básio (N-Ba) com o plano de Frankfurt (GREGORET et al., 1999). A normativa é de $27^{\circ} \pm 3^{\circ}$ e quando este se encontra aumentado, indica posição anteriorizada da fossa mandibular e consequentemente da mandíbula. A análise de Bjork-Jarabak apresenta uma grandeza denominada ângulo sela que se assemelha ao ângulo N-S-Ba. Quanto menor o ângulo, mais anteriorizada a mandíbula (GREGORET et al., 1999).

Segundo Enlow (1998), a face braquicéfala está relacionada com um ângulo da base do crânio (N-S-Ba) mais agudo e como resultado a mandíbula tenderia a ser variavelmente mais protrusiva, implicando em um perfil facial mais reto ou mesmo côncavo, além de mento mais proeminente. Andria et al. (2004), Bjork (1951), Brodie Jr (1955) concordaram que a diminuição da angulação da base craniana seja um fator relacionado ao prognatismo mandibular.

Não foram observadas diferenças significativas para a medida N-S-Ba em relação ao gênero ($p=0,432$) e para o gênero dentro de cada grupo ($p=0,600$) (Tabela 5.8) (Gráfico 5.5).

b) Comprimento da base craniana (Distância N-S)

Os valores obtidos para o grupo G1 foram de $68,24\text{mm} \pm 3,32\text{mm}$ e de $65,91\text{mm} \pm 3,21\text{mm}$ para o G2. Foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p=0,008$) (Tabela 5.7 e 5.8). Estes achados correspondem aos relatados por Dibbetts (1996). Resultados contraditórios aos encontrados neste estudo foram relatados por Dhopatkar, Bhatia e Rock (2002), Polat e Kaya (2007), Sanborn (1955) que não encontraram significância para a medida.

Foram observadas diferenças significativas em relação aos gêneros ($p=0,002$), tendo sido observado valores maiores para o gênero masculino de ambos os grupos (Tabela 5.7). Os valores encontrados para o grupo G1 do gênero masculino foi de $69,78\text{mm} \pm 3,12\text{mm}$ e para o feminino de $66,82\text{mm} \pm 2,94\text{mm}$. Para o grupo G2 os

valores foram para o gênero masculino de $67,31\text{mm} \pm 2,61\text{mm}$ e de $64,62 \pm 3,26\text{mm}$ para o gênero feminino. Concordância somente para o gênero feminino foi reportado por Hopkin, Houston e James (1968) que encontraram valor de $67,77\text{mm} \pm 2,82\text{mm}$ para o grupo Classe III e de $69,19\text{mm} \pm 2,87\text{mm}$ para o grupo Classe I.

c) Comprimento total da base craniana (Distância N-Ba)

Para a medida N-Ba, os valores médios observados para o grupo G1 foram de $94,02\text{mm} \pm 5,62\text{mm}$ e $89,27\text{mm} \pm 5,94\text{mm}$ para o grupo G2 (Tabelas 5.7). Observaram-se diferenças significativas em relação à comparação entre os grupos G1 e G2 ($p < 0,002$) (Tabela 5.8). Portanto, observou-se menor comprimento para a base craniana nos indivíduos com deformidades dentofaciais Classe III. Resultados similares foram observados por Hopkin, Houston e James em 1968. A análise de Ricketts apresenta medida similar a esta, sendo denominada comprimento craniano anterior. Diminuição desta medida geralmente está associada com uma base craniana curta e portanto pode correlacionar-se com a maloclusão Classe III (GREGORET et al., 1999).

Também foram observadas diferenças significativas em relação à comparação entre os gêneros ($p < 0,001$). Notou-se que os indivíduos do gênero masculino, independente do grupo a qual pertenciam, demonstraram maior dimensão para esta distância quando comparadas ao gênero feminino (Gráfico 5.5).

Observou-se portanto que nos indivíduos do grupo G2 houve diminuição da base craniana para as duas medidas avaliadas em relação ao grupo G1, o que de acordo com Enlow (1998) pode afetar o comprimento e a largura do complexo nasomaxilar.

d) Largura da fossa craniana anterior (distância Fcran ant dir - Fcran ant esq)

A largura da fossa craniana anterior não apresentou diferença significativa em relação aos grupos e gêneros ($p>0,05$) (Tabelas 5.8 e 5.9). O resultado desta grandeza encontra-se discordante ao relatado por Enlow (1993) que mencionou que em indivíduos Classe III, a fossa craniana anterior é mais larga do que o normal.

e) Largura da fossa craniana média (distância Fcran média dir - Fcran média esq)

Para a grandeza largura da fossa craniana média verifica-se na tabela 5.7 que não foram observadas diferenças significativas na comparação entre os grupos ($p=0,604$) (Tabela 5.8).

Os valores médios obtidos no grupo G1 foram de $121,08\text{mm} \pm 5,15\text{mm}$ para o gênero feminino e de $127,39\text{mm} \pm 5,51\text{mm}$ para o masculino. No grupo G2 os

valores foram de 123,68mm $\pm$ 6,24mm para o gênero feminino e de 126,34mm $\pm$ 3,62mm para o masculino (Tabelas 5.7). Significância foi observada somente para o gênero ($p=0,004$) (Tabela 5.7). Os indivíduos do gênero masculino apresentaram maior dimensão para a largura da fossa craniana média quando comparados ao feminino, independente do grupo ao qual pertenciam (Gráfico 5.6).

f) Relação comprimento/ largura fossa craniana anterior (S-N / Fcran ant dir - Fcran ant esq)

A grandeza proporcional evidenciou a relação comprimento e largura da fossa craniana anterior. Os valores observados para a proporção foram de 63,45% $\pm$ 4,08% para o grupo G1 e de 60,71% $\pm$ 4,5% para o grupo G2, caracterizando diferenças significativas entre os grupos ($p=0,032$) (Tabelas 5.9 e 5.10). A maior proporção observada para esta grandeza nos indivíduos do grupo G1 correlacionou-se aos relatos de Enlow (1998), os quais mencionaram que nos indivíduos com maloclusão Classe III, há predominância da largura do crânio sobre o comprimento.

Não foram observadas diferenças significativas entre gêneros e para os gêneros dentro de cada grupo ($p>0,05$).

g) Relação comprimento / largura fossa craniana média (N-Ba / Fcran média dir-Fcran média esq)

Esta grandeza proporcional buscou correlacionar o comprimento com a largura da fossa craniana média. Conforme a observação dos valores da tabela 5.9, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos ($p=0,052$) (Tabela 5.10)

No grupo G1 foram observados valores de $21,33\% \pm 3,19\%$ para o gênero masculino e de $19,58\% \pm 2,57\%$ para o feminino. Para o grupo G2 os valores obtidos foram de $20,11\% \pm 2,55\%$ para o gênero masculino e de $17,42\% \pm 3,55\%$ para o feminino (Tabela 5.9). Diferenças significativas foram observadas somente para o gênero ($p=0,012$) (Tabela 5.10). Foi observada, portanto, maior dimensão para a fossa craniana média nos indivíduos do gênero masculino quando comparado ao feminino (Gráfico 5.6).

Diferentemente da largura, os componentes ortogonais para comprimento da base craniana e o ângulo N-S-Ba apresentaram variações significativas na análise intergrupos. Estas grandezas apresentaram menores valores no grupo G2 estando em acórdância ao relatado por Enlow (1993) sobre o predomínio da largura sobre o comprimento da base craniana na maloclusão de Classe III. Além da diferenças intergrupos, as grandezas N-S e N-Ba, apresentaram variação importante relacionado ao gênero ($p<0,05$), sendo a dimensão maior, em indivíduos do gênero masculino. De acordo com Enlow (1998), o complexo facial relaciona-se intimamente à base do crânio sendo o assoalho do crânio o pilar que estabiliza as características dimensionais, angulares e topográficas da face.

2) Face:

Componentes verticais

- a) altura facial posterior total: $G'-Go \text{ dir} / G'-Sn$; $G' - Go \text{ esq} / G'-Sn$
- b) altura craniana posterior superior: $G'-Co \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Co \text{ esq} / G'-Sn$
- c) altura do ramo: $Co \text{ dir}-Go \text{ dir} / G'-Sn$; $Co \text{ dir}-Go \text{ dir} / G'-Sn$
- d) altura da face média: $G'-CMd \text{ dir} / G'-Go \text{ dir}$, $G'-CMd \text{ dir} / G'-Go \text{ dir}$
- e) altura orbitária: $G'-Or \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Or \text{ esq} / G'-Sn$
- f) altura basal da maxila: $Or \text{ dir}-PP / G'-Sn$; $G'-Or \text{ esq} / G'-Sn$
- g) altura alveolar da maxila: $PP-Ms / G'-Sn$
- h) altura alveolar da mandíbula: $Ms-CMd \text{ dir} / G'-Go \text{ dir}$; $Ms-CMd \text{ esq} / G'-Go$

esq

O principal interesse na avaliação das grandezas verticais concentrou-se na relação existente entre as alturas faciais posterior, média e anterior. Empregou-se como limite superior das três alturas faciais, uma reta paralela ao Plano Horizontal Verdadeiro passando pelo ponto N (Figura 4.28). Adicionalmente, foi investigada a participação dos diferentes componentes que constituem as alturas faciais citadas.

Novamente utilizou-se como parâmetro de referência, a altura do terço facial médio (G'-Sn) devido à já citada estabilidade desta altura (FIELDS et al., 1984; HOROWITZ; OSBORNE; De GEORGE, 1960; KARLSEN, 1995; MOORREESS, KALPINS; GHAFARI, 1995), e devido ao fato desta permitir avaliar o componente esquelético da altura facial posterior a partir da análise facial.

a) altura facial posterior total: $G'-Go \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Go \text{ esq} / G'-Sn$

De acordo com Queiroz (2004) as grandezas $G'-Go \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Go \text{ esq} / G'-Sn$ avaliadas neste estudo, são eficazes na análise da relação entre altura facial posterior e anterior e sua influência na rotação mandibular no sentido horário ou anti-horário. Entretanto, não é adequada para qualificar a altura facial posterior como curta ou longa, pois a altura facial anterior apresenta influência de outros fatores.

Portanto as grandezas proporcionais $G'-Go \text{ dir} / G'-Sn$ e $G'-Go \text{ esq} / G'-Sn$ correlacionam a altura facial posterior total com a altura facial anterior superior. Os valores médios obtidos para o grupo G1 do lado direito foram de $142,34\% \pm 10,76\%$ e para o G2 de $143,62\% \pm 8,4\%$. Em relação ao lado esquerdo os valores observados para o lado esquerdo do grupo G1 foram de $141,5\% \pm 10,7\%$, enquanto que para o grupo G2 foi de $141,98\% \pm 9,03\%$ (Tabela 5.11). Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos G1 e G2, sendo $p=0,631$ para o lado direito e $p=0,877$ para o esquerdo (Tabela 5.12). O exame da medida sugere que houve uma tendência de equilíbrio entre as alturas facial posterior e a anterior superior.

Resultados similares foram observados por Guyer et al.(1986) na porção posterior da face na comparação entre grupos.

O exame da medida sugere que houve tendência de equilíbrio entre a altura facial posterior total e a altura facial anterior superior, demonstrando boa relação entre as duas regiões.

Diferenças significativas foram observadas na comparação entre gêneros ($p < 0,05$). Os valores para o grupo G1, lado direito do gênero masculino foram de $147,01\% \pm 10,75\%$ e de $138,02\% \pm 9,14\%$ para o gênero feminino. Para o grupo G2 do lado direito foram de $146,9\% + 8,32\%$ para o gênero masculino e de $140,59\% + 7,55\%$ para o feminino (Tabelas 5.11). Maiores valores relacionaram-se aos indivíduos do gênero masculino independentemente do grupo (Gráfico 5.7)

De acordo com Queiroz (2004), altura facial posterior é constituída pelas grandezas altura craniana posterior e altura do ramo mandibular, que correspondem às grandezas descritas a seguir.

b) altura craniana posterior superior: $G'-Co \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Co \text{ esq} / G'-Sn$

As grandezas proporcionais $G'-Co \text{ dir} / G'-Sn$ e $G'-Co \text{ esq} / G'-Sn$ verificaram a proporção entre altura craniana posterior superior e a altura facial anterior superior. Os valores encontrados para esta proporção foram bastante similares entre os grupos. Para o grupo G1 os valores médios encontrados para o lado direito foram de $56,67\% \pm 6,47\%$ e de $56,9\% \pm 5,35\%$ para o G2. Para o lado esquerdo os valores obtidos foram de $56,98\% \pm 6,47\%$ para o grupo G1 e de $55,48\% \pm 5,13\%$ para o

grupo G2 (Tabela 5.11). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 5.12).

Estas grandezas também apresentaram variação somente em relação ao gênero de ambos os grupos, entretanto somente para a referência do lado esquerdo, cuja significância foi de $p=0,018$ (Tabela 5.12) Os valores médios observados para o lado esquerdo do grupo G1 foram de $58,71\% \pm 3,8\%$ para o gênero feminino e de $55,1\% \pm 8,2\%$ para o masculino. No grupo G2 para o lado esquerdo, os valores médios obtidos foram de $57,49\% \pm 4,7\%$ para o gênero feminino e de $53,3\% \pm 4,82\%$ para o masculino. A proporção demonstrou valores ligeiramente maiores para o lado esquerdo, em indivíduos do gênero feminino, em ambos os grupos. Esta variação provavelmente esteve associada a algum tipo de assimetria no lado esquerdo no grupo G2 feminino.

Variação entre os gêneros também foi relatada por Hopkin, Houston e James (1968) que observaram diferença significativa para a distância S-Ar, somente para o gênero feminino. Os valores obtidos foram de $31,15\text{mm} \pm 2,07\text{mm}$ para o grupo com maloclusão Classe III e de $33,2\text{mm} \pm 3,19\text{mm}$ para o grupo controle.

Como não foram observadas diferenças significativas entre os grupos poderia se supor que tanto em indivíduos equilibrados como em indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III este segmento não foi uma região de desequilíbrio ou de compensação. Em contra partida Droel e Isaccson em 1972 relataram que o posicionamento da fossa mandibular pode estar relacionado ao ângulo ANB e ao ângulo do plano mandibular. Na Classe III a fossa mandibular situa-se mais para anterior em relação às outras maloclusões e a altura direciona-se mais para inferior conforme diminui o ângulo do plano mandibular. Baccetti et al.

(1997) não observaram correlação significativa entre maloclusão e o posicionamento vertical da fossa mandibular.

c) altura do ramo: Co dir-Go dir / G'-Sn; Co dir-Go dir / G'-Sn

As proporções Co dir-Go dir / G'-Sn e Co esq-Go esq / G'-Sn foram destinadas a avaliar a proporção entre a altura do ramo mandibular com a altura facial anterior superior. Em relação aos grupos os valores obtidos para esta grandeza no lado direito foram de $85,64\% \pm 10,25\%$ para o grupo G1 e de $87,09\% \pm 6,02\%$ no grupo G2. Para o lado esquerdo observaram-se valores iguais a $84,71\% \pm 9,39\%$ para o grupo G1 e de $86,13\% \pm 7,53\%$ para o grupo G2 (Tabela 5.13). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p>0,05$). (Tabela 5.14). Aparentemente, não foi estabelecida correlação entre a altura do ramo mandibular e o desenvolvimento da deformidade dentofacial de Classe III, visto que foi observada semelhança entre os grupos G1 e G2. Achados semelhantes foram descritos por Guyer et al. (1986).

A análise cefalométrica de Ricketts apresenta uma medida denominada altura facial posterior que consiste na distância do ponto gônio ao ponto do centro da face (CF), a qual indica a altura do ramo mandibular e nos casos onde ocorre aumento desta variável, há tendência de deslocamento da mandíbula no sentido anterior, sendo freqüente nos padrões braquifaciais (GREGORET et al., 1999).

Foram observadas diferenças significativas relacionadas ao gênero ($p<0,001$) conforme observado na tabela 5.12. A observação dos valores obtidos demonstrou

que foram maiores para indivíduos do gênero masculino, independentemente do grupo avaliado (Tabela 5.11) (Gráfico 5.7).

Portanto, conforme a análise dos dados descritos para as três proporções (Tabelas 5.11 e 5.12), não foram observadas diferenças significativas entre os grupos G1 e G2 no setor posterior da face.

As cinco grandezas descritas a seguir visaram avaliar a região da face média. Medidas proporcionais verticais foram confrontadas com a altura facial anterior superior, representada pela linha G'-Sn. Exceção foi feita para a última medida (altura alveolar da mandíbula) que foi proporcionada com a altura facial posterior. Segundo Moss (1962), a cabeça é constituída por componentes funcionais formados por tecidos moles e unidades ósseas de sustentação. A órbita, a região basal da maxila e seu componente vâsculo-nervoso, a porção dentoalveolar do arco dentário superior e do inferior constituem algumas das matrizes funcionais existentes na face. Considerando que a altura facial média compreende as matrizes funcionais supracitadas, foi verificada a participação proporcional de cada um destes elementos comparando-se suas alturas com a face anterior superior.

d) altura da face média: $G'-CMd\ dir / G'-Go\ dir$, $G'-CMd\ dir / G'-Go\ dir$

As grandezas proporcionais $G'-CMD \text{ dir} / G'-Go \text{ dir}$, e $G'-CMD \text{ esq} / G'-Go \text{ esq}$ destinaram-se a avaliar altura da face média com a altura facial posterior. A observação dos dados demonstrou não ter havido diferenças estatisticamente significativas para os fatores avaliados ($p>0,05$) (Tabelas 5.11 e 5.12). Segundo Queiroz (2004) há diferenças significativas para esta proporção em crianças com faces equilibradas com tendência de perfil reta e convexa, sugerindo que o aumento da altura facial média predispõe à rotação mandibular posterior e conseqüentemente torna o perfil convexo.

Diferenças significativas foram observadas em relação aos gêneros para ambos os lados ($p<0,001$) (Tabela 5.12). Maiores valores foram observados para o gênero masculino de ambos os grupos (Gráfico 5.9).

Baseado nos valores encontrados, bastante similares entre os grupos G1 e G2 e entre os gêneros (Gráfico 5.7), observa-se que esta região da face média não influencia na rotação mandibular.

e) altura orbitária: $G'-Or \text{ dir} / G'-Sn$; $G'-Or \text{ esq} / G'-Sn$

As grandezas $G'-Or \text{ dir} / G'-Sn$ e $G'-Or \text{ esq} / G'-Sn$, indicam a proporção entre altura orbitária com a altura facial anterior superior. De acordo com as tabelas 5.11 e 5.12, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para os fatores avaliados ($p>0,05$).

De modo similar à grandeza anterior, a observação dos valores encontrados para esta medida foram bastante similares entre os grupos e entre os gêneros (Gráfico 5.8), sugerindo que a região da altura orbitária tenha tido pouca influência no desenvolvimento da deformidade dentofacial dos indivíduos do grupo G2.

f) altura basal da maxila: Or dir- PP / G'-Sn; G'-Or esq / G'-Sn

As grandezas Or dir-PP / G'-Sn e Or esq-PP / G'-Sn, caracterizam a altura basal da maxila em relação a altura facial anterior superior. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos estudados, sendo $p=0,136$ para o lado direito e $p=0,665$ para o lado esquerdo.

Diferenças significativas foram observadas somente em relação ao gênero, sendo $p= 0,001$ para o lado direito e $p=0,032$ para o lado esquerdo. A observação das Tabelas 5.11 e 5.12 demonstraram que os indivíduos do gênero masculino apresentaram dimensões maiores para esta grandeza, quando comparados ao gênero feminino, independentemente do grupo ao qual pertenciam (Gráfico 5.8).

A interpretação dos dados sugere que este componente não caracterizou alterações morfológicas, nos grupos estudados (G1 e G2).

g) altura alveolar da maxila: PP-Ms / G'-Sn

As grandezas PP- Ms dir / G'-Sn e PP- Ms esq / G'-Sn são representantes da altura alveolar da maxila em relação à altura facial anterior superior. O valor médio para esta grandeza no lado direito foi para o grupo G1 de 32,73% $\pm$ 4,7% e de 35,96% $\pm$ 4,39% para o grupo G2. Para o lado esquerdo foram observados valores de 32,47% $\pm$ 4,31% para o grupo G1 e de 35,32% $\pm$ 4,96% para o grupo G2 (Tabela 5.11). Diferenças significativas foram observadas entre os grupos, sendo $p=0,015$ para o lado direito e $p=0,034$ para o esquerdo (Tabela 5.12). No grupo G2 foi observada maior tendência de extrusão dos molares superiores do que no grupo G1. Esta característica assemelha-se à descrição de Enlow e Hans (1998), onde o posicionamento mais inferior dos dentes posteriores superiores observado na malocclusão Classe III, seria um dos diversos ajustes compensatórios que associados à rotação anti-horária da mandíbula, teriam o intuito de proporcionar o ajuste oclusal adequado, pois caso contrário a resultante seria a ocorrência de mordida aberta posterior.

h) altura alveolar da mandíbula: Ms-CMd dir / G'-Go dir e Ms-CMd esq / G'-Go esq

As medidas Ms dir-CMD dir / G'-Go dir e Ms esq-CMD esq / G'-Go esq indicam a proporção entre altura alveolar da mandíbula em relação a altura facial posterior. De acordo com as tabelas 5.11 e 5.12, não foram observadas diferenças

significativas para os fatores avaliados ($p>0,05$). Portanto, não foram observadas compensações dentárias para a altura dos molares inferiores em relação à altura facial. Segundo Gregoret et al. (1999) extrusão dos dentes posteriores inferiores ocasiona uma rotação no sentido horário da mandíbula e se associada à maloclusão de Classe III, poderia ocasionar mordida aberta anterior, acentuação da altura facial anterior inferior e atenuação da concavidade do perfil facial.

A observação dos dados obtidos na avaliação dos cinco fatores (Tabelas 5.11 e 5.12) revelou uma relação de equilíbrio para a altura da face média, não exercendo influência na concavidade facial. Entretanto, observou-se compensação na altura alveolar da maxila, beneficiando a oclusão apesar da desarmonia esquelética encontrada nos indivíduos acometidos por deformidades dentofaciais Classe III.

Componentes horizontais

- a) relação maxila com base craniana: Co dir-A / Co dir-N
- b) relação maxilo-mandibular: Co dir-Pog / Co dir-A; Co esq-Pog / Co esq-A
- c) relação ramo mandibular com maxila: Co dir-Bar dir / Codir-A; Co esq-Bar esq / Co esq-A
- d) relação ramo/corpo: Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog; Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog
- e) formato do ângulo mandibular: Co dir.Go dir. Me; Co esq.Go esq. Me

Os pacientes Classe III normalmente possuem perfis retos ou côncavos. Na vista de perfil, é importante analisar principalmente a região maxilar e mandibular que geralmente encontram-se alteradas quando da presença de deformidades dentofaciais (ARNETT; BERGMAN, 1993b). De acordo com os autores, nos indivíduos com prognatismo mandibular verdadeiro, pode-se ter a impressão que há um achatamento suave da região malar, devido ao fato de haver protrusão importante do mento, que pode mascarar o diagnóstico. As grandezas a seguir visaram avaliar as relações da maxila com a base do crânio, a relação maxilomandibular, e a relação dos componentes mandibulares.

a) relação maxila com base craniana: Co dir-A / Co dir-N

Em relação às medidas relacionadas ao componente horizontal, a primeira Co dir-A / Co dir-N e Co esq-A / Co esq-N, destinada a verificar a compatibilidade entre maxila e a base craniana, não apresentou diferença significativa, seja quanto ao grupo e ao gênero ($p > 0,05$) (Tabelas 5.13 e 5.14)

A observação dos valores obtidos sugere que apesar da deformidade dentofacial de Classe III nos indivíduos desta amostra, o relacionamento ântero-posterior da maxila em relação à base craniana apresentou valores similares aos verificados no grupo G1 (Gráfico 5.9). Resultado contraditório foi observado por Guyer et al. (1986) que relataram para a distância linear Co-A, valor de 88,6mm $\pm$

6,4mm para o grupo com maloclusão Classe III e de $91,8\text{mm} \pm 3,3\text{mm}$ para o grupo controle.

A deformidade dentofacial de Classe III frequentemente apresenta como característica comum a deficiência ântero-posterior da maxila (ELLIS III; McNAMARA Jr, 1984; SINGH; McNAMARA Jr.; LOZANOFF, 1997). Vale ressaltar que na deformidade dentofacial de Classe III pode haver diferentes combinações de relacionamentos das bases ósseas. Segundo Proffit e White (2003), esta maloclusão caracteriza-se por três situações principais: protrusão mandibular apenas (20 a 25%), hipoplasia maxilar apenas (20 a 25%), e a associação entre protrusão mandibular e hipoplasia maxilar (50 a 60%). Ellis III e McNamara Jr (1984) dividiram as possíveis combinações em quatro grupos: o com retrusão maxilar e protrusão mandibular (30,1%), o com retrusão maxilar e normo-posicionamento mandibular (19,5%), o grupo com normo-posicionamento maxilar e protrusão mandibular (19,2%), e o quarto grupo com biprotrusão das bases ósseas (14,9%).

b) relação maxilo-mandibular: Co dir-Pog / Co dir-A; Co esq-Pog / Co esq-A

As medidas Co dir-Pog / Co dir-A e Co esq-Pog / Co esq-A, foram destinadas a verificar a compatibilidade entre mandíbula com a maxila. Os valores observados para o lado direito foram de $106,94\% \pm 7,09\%$ para o grupo G2 e de $97,17\% \pm 5,3\%$ para o grupo G1. Para o lado esquerdo os valores foram de $106,96\% \pm 7,23\%$ para o grupo G2 e de $97,21\% \pm 5,31\%$ para o G1. Diferenças significativas foram observadas entre os grupos G1 e G2 ($p < 0,001$) (Tabelas 5.13 e 5.14).

Dimensionalmente esta grandeza apresentou maior proporção no grupo G2 (Gráfico 5.9). Conforme relatado por Arnett e Bergman (1993a,b), Arnett e McLaughlin (2004), Baccetti et al.(2007), Bjork (1951), Carlotti e George (1981), Delaire (1997), Dhopatkar; Bhatia e Rock (2002), Ellis III e McNamara Jr (1984), Enlow (1993), Enlow e Hans (1998), Guyer et al. (1986), Medeiros e Medeiros (2001), Singh, McNamara Jr e Lozanoff (1997) o maior comprimento mandibular é um fato frequente na deformidade de Classe III.

c) relação ramo mandibular com maxila: Co dir-Bar dir / Codir-A; Co esq-Bar esq / Co esq-A

A grandeza Co dir-Bar dir / Co dir-A e Co esq-Bar esq / Co esq-A destinou-se a verificar a compatibilidade entre o ramo mandibular e a maxila. Os valores médios observados para o lado direito foram de $41,42\% \pm 3,33\%$ para o grupo G1 e de $44,41\% \pm 3,29\%$ para o grupo G2. Para o lado esquerdo os valores foram de $44,79\% \pm 3,29\%$ para o grupo G2 e de $41,36\% \pm 3,76\%$ para o G1 (Tabela 5.13). Estes valores demonstraram diferenças significativas na comparação entre grupos ($p=0,001$) (Tabela 5.14).

De modo similar à grandeza anterior, esta proporção apresentou valores maiores para o grupo G2 (Gráfico 5.9). Isto sugere que proporcionalmente há variação relacionada à largura do ramo da mandíbula em relação à dimensão horizontal da maxila. Concordância foi relatada por Enlow e Hans (1998) que observou ramo da mandíbula mais amplo na Classe III, sendo uma das causas da

relação molar de Classe III. Segundo Enlow (1993) o ramo mandibular é a contra parte horizontal da fossa craniana média.

Adicionalmente, o lado direito desta proporção apresentou diferença significativa em relação ao gênero dentro do grupo ($p=0,014$) (Tabela 5.15). Esta variável apresentou quantitativamente maior proporção no gênero masculino e no feminino do grupo G2 quando comparado com o gênero masculino do grupo G1 ($p<0,05$). Este achado pode estar correlacionado ao fato de que é freqüente em indivíduos com deformidade dentofacial Classe III a presença de assimetrias.

d) relação ramo/corpo: Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog; Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog

Em relação à grandeza Co dir-Bar dir / Bar dir-Pog e Co esq-Bar esq / Bar esq-Pog destinada a avaliação da proporção ramo e corpo mandibular, foi verificada diferença significativa somente para a variável do lado esquerdo relacionada ao gênero ($p=0,017$) (Tabela 5.12). Proporcionalmente a relação ramo e corpo mandibular do lado esquerdo no gênero feminino apresentou valores maiores que o masculino (Tabela 5.13).

A observação destes resultados permitiu-nos relatar que a largura do ramo foi proporcional à dimensão ântero-posterior do corpo mandibular para ambos os grupos avaliados.

e) formato do ângulo mandibular: Co dir.Go dir. Me; Co esq.Go esq. Me

Os ângulos Co dir - Go dir.Go dir-Me e Co esq - Go esq.Go esq-Me avaliaram o ângulo mandibular. Devido a padronização do aplicativo Maxilim[®] foi mensurado o ângulo externo. Para determinação do ângulo conhecido como gônio é necessário calcular o complemento do mesmo (ângulo gônio = $180^{\circ} - \text{valor obtido}$). Os valores obtidos no grupo G2 foram para o lado direito = $54,01^{\circ} \pm 5,38^{\circ}$ e lado esquerdo = $54,64^{\circ} \pm 6,09^{\circ}$ (ângulo gônio dir = $125,99^{\circ}$; ângulo gônio dir = $125,36^{\circ}$). No grupo G1 os valores observados foram para o lado direito = $61,83^{\circ} \pm 6,36^{\circ}$ e para o lado esquerdo de $61,85^{\circ} \pm 6,36^{\circ}$ (ângulo gônio dir = $118,17^{\circ}$; ângulo gônio dir = $118,15^{\circ}$) (Tabela 5.16). De acordo com a observação dos valores foram observadas diferenças significativas em relação aos grupos ($p < 0,001$) (Tabela 5.17). O ângulo gônio demonstrou ser mais obtuso nos indivíduos Classe III (grupo G2), sendo este fato similar ao relatado por Enlow (1993), Singh, McNamara Jr. e Lozanoff (1997). Relatos similares foram descritos por Sanborn (1955) que observou valor de $123,03^{\circ} \pm 5,06^{\circ}$ em sua amostra para Classe I e $133,64^{\circ} \pm 6,34^{\circ}$ no grupo com maloclusão de Classe III e por Guyer et al. (1986) que reportou valor de $120,9^{\circ} \pm 5,20$ para a Classe I e de $126,1^{\circ} \pm 6,4^{\circ}$ para a Classe III.

Em relação ao gênero, o ângulo gônio apresentou-se mais obtuso nos indivíduos do gênero feminino em relação ao masculino, sendo a diferença significativa (Tabela 5.17). Valores normativos foram relatados por Scheideman et al. (1980) de $121,3^{\circ} \pm 6,6^{\circ}$ para o gênero masculino e de $122,7^{\circ} \pm 6,8^{\circ}$ para o feminino.

De acordo Enlow (1993) a presença de ângulo gônio mais obtuso promove o alongamento do comprimento mandibular. O relacionamento entre ramo e corpo mandibular depende da altura da face média e da fossa média do crânio. A ocorrência de diminuição da altura da face média, associada ou não a diminuição do ângulo da base craniana, promove rotação anti-horária da mandíbula. Cabe lembrar que o mecanismo compensatório pode neutralizar completamente ou parcialmente outras características definindo ou não ao prognatismo mandibular. Segundo o autor, o efeito da rotação de toda a mandíbula e o da rotação do ramo mandibular em relação ao corpo, é oposto. Quando a mandíbula inteira desloca-se para baixo no sentido horário, o efeito produzido é a retrusão mandibular; mas quando apenas o corpo rotaciona para baixo, o resultado é uma protrusão mandibular.

De acordo com Enlow e Hans (1998) o ângulo gônio encontra-se mais obtuso na Classe III, devido a remodelação entre ramo e corpo da mandíbula. Para o autor o ramo mandibular é o responsável pela maior parte da remodelação, visto que o corpo e a porção alveolar participam de modo limitado no ângulo gônio.

Após a avaliação das grandezas relativas a este campo observa-se que a participação da mandíbula é predominante na configuração ântero-posterior do esqueleto facial dos indivíduos do grupo G2.

3) Tegumento e dentes

Tegumento

a) Pog-Pog' / A-Ls

A modificação do perfil facial tegumentar durante o desenvolvimento é resultado de alterações complexas no interior das estruturas tegumentares e esqueléticas da face. Variações nas espessuras dos tecidos moles de recobrimento da face participam do mecanismo compensatório que visa mascarar desequilíbrios esqueléticos moderados. Nanda e Gosh (1997) afirmaram que, nos padrões faciais verticais, ocorre maior espessura de tecido mole no pogônio. Explicaram ser o meio pelo qual a natureza compensa o corpo da mandíbula mais curto, num esforço para mascarar tal condição e proporcionar aparência mais normal à face.

a) Pog-Pog' / A-Ls

A proporção Pog-Pog' / A-Ls destinada a avaliar proporcionalmente a espessura do mento com a espessura do lábio superior não demonstraram diferenças significativas estatisticamente para nenhum dos fatores analisados ($p>0,05$). A avaliação dos valores dos desvios padrões sugere ter ocorrido grande variabilidade individual para esta proporção em reação a todos os fatores avaliados, independente do grupo e do gênero avaliado (Tabelas 5.18 e 5.19).

Relatos de valores normativos para avaliação da espessura do mento e lábio superior são apresentados na literatura (FARKAS et al. 1984; SCHEIDEMAN et al., 1980; SPRADLEY; JACOBS; CROWE, 1981). Entretanto buscou-se verificar a existência de proporção entre o lábio superior e o mento tegumentar e a existência

de correlação com o tipo de oclusão. Segundo Medeiros e Medeiros (2001) na deformidade dentofacial de Classe III por excesso mandibular, observa-se retrusão do lábio inferior em relação ao mento e relação invertida dos lábios, com o inferior posicionado à frente do superior. Nos casos de deformidades dentofaciais Classe III graves é comum haver a combinação de excesso mandibular e deficiência maxilar ântero-posterior. Nestes casos observa-se falta de suporte do lábio superior, exposição exagerada do vermelhão do lábio inferior e projeção do mento.

Para Arnett e Bergman (1993) e Vig e Ellis III (1990) algumas características tegumentares relacionadas ao lábio superior e mento, estão associadas com a deformidade dentofacial Classe III. Na presença de prognatismo mandibular, geralmente o músculo mental pode encontrar-se tensionado ou não, o espaço interlabial pode encontrar-se normal ou aumentado e o sorriso apresenta-se normal. Quando a maxila encontra-se deficiente no sentido ântero-posterior, observa-se normalidade quanto a tensão do músculo mental, e tanto o espaço interlabial como o sorriso apresentam-se geralmente normais. Na ocorrência de deficiência vertical da maxila observa-se tonicidade normal ou redundância para a tensão do músculo mental.

A avaliação da grandeza tegumentar não demonstrou de maneira significativa, o mecanismo compensatório de variação nas espessuras dos tecidos moles de recobrimento da face que visa mascarar desequilíbrios esqueléticos.

Durante o desenvolvimento e estabelecimento da oclusão ocorrem compensações que envolvem a remodelação dentoalveolar. O posicionamento

dentário relaciona-se com os muitos processos de crescimento esquelético e dos tecidos moles que ocorrem na face e no crânio

Dentes

- a) exposição incisivo superior: lis-Sn / AFAI
- b) extrusão do incisivo inferior: lii-Go-Me
- c) proporção extrusão do incisivo inferior/AFAI: lii-Go-Me / AFAI
- d) inclinação incisivo superior: Ais-lis.ENA-ENP
- e) inclinação incisivo inferior: Aii-lii.Go dir e esq-Me

a) exposição incisivo sup: lis-Sn / AFAI

A medida lis-Sn / AFAI relaciona-se à exposição do incisivo superior com a altura facial anterior inferior. Os valores médios obtidos foram para o grupo G1 foram de $39,29\% \pm 2,71\%$ e de $37\% \pm 2,46\%$ para o grupo G2 (Tabela 5.20). Para esta grandeza diferenças significativas foram observadas somente entre os grupos ($p=0,003$) (Tabela 5.21) (Gráfico 5.12). Foi notada portanto menor exposição dos incisivos superiores no grupo G2 e segundo Arnett e Bergman (1993b), esta característica está associada a deficiência vertical da maxila. Entretanto na existência de prognatismo mandibular e retrusão da maxila, a exposição dos incisivos é normal. Ausência de diferenças significativas foi relatada por Guyer et al.

(1986), que não observaram variação quanto ao posicionamento vertical do incisivo superior em relação ao plano palatino entre os grupos avaliados, Classe I e Classe III.

Esta característica correlaciona-se aos relatos de Carlotti e George (1981) sobre a menor exposição dos incisivos nos casos de deficiência vertical da maxila. Entretanto, nos indivíduos com prognatismo mandibular observa-se geralmente, relação normal entre os incisivos superiores e o lábio. Segundo Vig e Ellis III (1990) a exposição ideal dos incisivos superiores com os lábios em repouso varia de 2 a 3 mm. Para Arnett e Bergman (1993b), a exposição de incisivos superiores ideal vai de 3/4 do comprimento da coroa a 2 mm de exposição de gengiva inserida. A exposição de incisivos superiores relaciona-se ao comprimento do lábio, ao comprimento vertical da maxila e a magnitude da elevação do lábio com o sorriso. Entretanto, Proffit, White e Sarver (2003) acreditam que a quantidade de exposição dos incisivos, assim como a maioria das outras medidas, pode variar de acordo com a raça, o gênero, e a idade. Segundo os autores, os valores médios para esta medida são entre 3 e 4 mm. A avaliação destes fatores é importante porque a maioria dos pacientes com deformidades dentofaciais Classe III apresenta aumento da altura facial inferior, que geralmente é corrigida por cirurgia de redução da maxila, e por diminuição vertical do mento.

b) extrusão do incisivo inferior: Iii-Go-Me

Em relação à quantidade de extrusão dos incisivos inferiores, representada pela grandeza Iii-Go-Me, não foram observadas diferenças significativas em relação

ao grupo ($p=0,74$) (Tabela 5.20 e 5.21). Dados similares foram encontrados por Guyer et al. (1986). Burstone et al. (1978) relataram valores normativos iguais a $45\text{mm} \pm 2,1\text{mm}$ para o gênero masculino e de $40,8\text{mm} \pm 1,8\text{mm}$ para o feminino.

Os valores encontrados para o grupo G1 foi de $36,98\text{mm} \pm 2,13\text{mm}$ para o gênero feminino e de $40,37\text{mm} \pm 2,83\text{mm}$ para o masculino. No grupo G2 os valores foram de $36,86\text{mm} \pm 2,97\text{mm}$ para o gênero feminino e de $40,96\text{mm} \pm 2,23\text{mm}$ para o masculino (Tabela 5.20). Diferenças significativas foram observadas em relação ao gênero ($p<0,001$) de modo que os indivíduos do gênero masculino tenderam a apresentar maior extrusão dos incisivos inferiores em relação ao gênero feminino (Tabela 5.21).

c) proporção extrusão do incisivo inferior/ AFAI: Iii-Go-Me / AFAI

A segunda grandeza, Iii-Go-Me / AFAI visa correlacionar a quantidade de extrusão dos incisivos em relação à altura facial anterior inferior. Os valores obtidos foram de $59,25\% \pm 3,44\%$ para o grupo G1 e de $55,43\% \pm 3,01\%$ para o G2 (Tabela 5.20) (Gráfico 5.13). De acordo com a tabela 5.23, diferenças significativas foram observadas somente na comparação entre grupos ($p<0,001$).

Foi observada associação entre extrusão dos incisivos inferiores com a altura facial inferior. Neste estudo observou-se que em indivíduos com deformidades dentofaciais Classe III apresentaram maiores dimensões para a altura facial anterior inferior. Entretanto, também foi observado menor valor para a proporção Iii-Go-Me / AFAI. Portanto, pela observação dos dados, entende-se que ocorreu compensação

alveolar na região dos incisivos inferiores de modo a mascarar o excesso vertical anterior da face, tornando a deformidade menos acentuada.

d) inclinação incisivo superior: Ais-lis . ENA-ENP

Para a inclinação dos incisivos superiores os valores médios obtidos para o grupo G1 foi de $117,24^{\circ} \pm 6,21^{\circ}$ e de $120,49^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ para o grupo G2. Apesar de os incisivos superiores encontrarem-se evidentemente inclinados para vestibular não foram observadas diferenças significativas em relação aos grupos ($p=0,103$). Este fato diferiu ao reportado por Guyer et al. (1986), que observaram compensação para a inclinação dos incisivos superiores em seu estudo de forma significativa, sendo os valores relatados de $115,5^{\circ} \pm 6,8^{\circ}$ para o grupo com maloclusão Classe III e de $108,5^{\circ} \pm 6^{\circ}$ para o grupo controle (Tabela 5.22 e 5.23) (Gráfico 5.13). Burstone et al. (1978) relataram valores normativos para a inclinação do incisivo superior de $111^{\circ} \pm 4,7^{\circ}$ para o gênero masculino e de $112,5^{\circ} \pm 5,3^{\circ}$ para o feminino. Arnett e Bergman (1993b), Enlow (1993), Medeiros e Medeiros (2001) mencionaram que na Classe III, geralmente observa-se que os dentes anteriores superiores são direcionados para vestibular.

Em adição, não foram observadas diferenças significativas para os outros fatores estudados ($p>0,05$).

e) inclinação incisivo inferior: Aii-lII . Go dir e esq-Me

Para a grandeza inclinação dos incisivos inferiores, os valores observados foram para o grupo G1 de $98,91^{\circ} \pm 6^{\circ}$ e de $98,36^{\circ} \pm 5,23^{\circ}$ para o grupo G2. Assim como para os superiores, a compensação da inclinação dentária dos incisivos inferiores não foi observada de maneira significativa na comparação entre grupos ($p=0,707$) (Tabelas 5.22 e 5.23). Este fato discordou ao encontrado por Guyer et al. (1986) que observaram diferenças significativas e relatara valor de $86,6^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$ para o grupo Classe III e de $93,8^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$ para a Classe I. De acordo com Enlow (1993), Medeiros e Medeiros (2001) geralmente observa-se na Classe III que os dentes anteriores inferiores encontram-se lingualizados. Em 1978, Burstone et al. relataram valores normativos para a inclinação do incisivo inferior de $95,9^{\circ} \pm 5,2^{\circ}$ para o gênero masculino e de $95,9^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$ para o feminino.

Não foram observadas diferenças significativas para os demais fatores ($p>0,05$) (Gráfico 5.13).

No aspecto dentário observou-se nas grandezas verticais, tendências compensatórias que reduzem em nível alveolar os desequilíbrios esqueléticos estruturais. Estas mesmas compensações não foram evidenciadas de maneira significativa na avaliação das inclinações dentárias para o grupo com deformidades dentofaciais Classe III

6.5 Considerações Finais

O estudo das relações craniofaciais vem ao longo das décadas provendo informações aos pesquisadores com objetivo de aperfeiçoar o diagnóstico e as diretrizes terapêuticas sempre de modo a contribuir para evolução da prática clínica. Entendemos que muitas informações possam estar contidas nas combinações tridimensionais dos componentes craniofaciais, e o pensamento que nos estimula a aprofundar as investigações nesta linha de pesquisa, se deve ao anseio em procurar subsídios que nos auxiliem reconhecer, classificar e caracterizar os diferentes grupos de indivíduos. A verificação dos aspectos tegumentares, esqueléticos e dentários, é necessária para a compreensão da arquitetura facial como processo multicompensatório, pois dependendo da localização e extensão dos desequilíbrios regionais faciais, podem ocorrer alterações regionais integradas de modo a neutralizar parcial ou completamente estas desproporções, ou de forma diversa podem ocorrer desequilíbrios na mesma direção que somados provocam as deformidades.

Este estudo permitiu-nos reconhecer e comparar as características craniofaciais de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III e de indivíduos com faces equilibradas e oclusões excelentes, empregando-se para isto a tomografia computadorizada de feixe cônico. Entretanto, estes dados preliminares ainda não são suficientes para caracterizar os grupos estudados, devido a dois aspectos. O primeiro diz respeito à inferência das relações craniofaciais médias obtidas para todo grupo populacional, o que implicaria na realização de novo estudo

com um número maior de indivíduos. O segundo aspecto está relacionado ao questionamento sobre o prognóstico dos casos tratados por meio da cirurgia ortognática, onde seria realizado um novo arranjo das estruturas craniofaciais destes indivíduos. De qualquer maneira, estas respostas poderão em um futuro próximo, proporcionar a compreensão de tais relações e assim, possivelmente aperfeiçoar o diagnóstico, a terapêutica e o prognóstico das deformidades dentofaciais.

7 CONCLUSÕES

Após a obtenção e discussão dos resultados e com base nos dados apresentados na revisão da literatura concluiu-se para os seguintes campos:

1) Análise descritiva em norma frontal - tipo facial: Nos indivíduos Classe III observou-se predomínio da altura sobre a largura facial, devido ao aumento da altura facial inferior. Variação em relação ao gênero foi notada para a dimensão da altura facial inferior, a qual se mostrou aumentada nos indivíduos do gênero masculino.

2) Análise descritiva em norma lateral - Rotações ósseas: Rotação da mandíbula no sentido horário, ocasionada por maior inclinação do corpo e do ramo mandibular e pelo predomínio da altura facial anterior em relação à posterior foi observada nos indivíduos Classe III. Foi observada diferença estatisticamente significativa na rotação dos ramos mandibulares entre os gêneros, sendo maior rotação verificada nos indivíduos do gênero masculino.

3) Análise estrutural - formato da base craniana: O comprimento da base craniana e o ângulo N-S-Ba apresentaram variações significativas na comparação entre os grupos, demonstrando valores menores nos indivíduos Classe III. Com relação à largura da base craniana não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Os indivíduos do gênero masculino apresentaram valores maiores em relação ao gênero feminino para os comprimentos da base craniana, independentemente do grupo avaliado.

4) Análise estrutural - componentes verticais e horizontais da face: no sentido vertical não foram observadas diferenças significativas entre os grupos na análise da região posterior e média da face, revelando relação de equilíbrio das estruturas anatômicas nestas regiões, com exceção da altura alveolar da maxila, a qual se apresentou aumentada nos indivíduos Classe III, com significância estatística. Em relação ao gênero, somente as medidas altura facial posterior, altura craniana posterior, altura dos ramos, alturas basais da maxila, apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Destas, somente a grandeza altura craniana posterior demonstrou valores maiores no gênero feminino quando comparado ao masculino. Considerando os componentes horizontais da face, observou-se a evidente participação da mandíbula de forma predominante na configuração ântero-posterior do esqueleto facial dos indivíduos Classe III.

5) Tegumento e dentes: não foram observadas de maneira estatisticamente significativa, compensações de espessura do tegumento facial de modo a mascarar os desequilíbrios esqueléticos. No aspecto dentário, observou-se somente para as grandezas verticais, tendências compensatórias que reduziram em nível alveolar, os desequilíbrios esqueléticos estruturais. Em relação ao gênero foram observadas diferenças significativas para a grandeza extrusão do incisivo inferior, ocorrendo de forma mais evidente nos indivíduos do gênero masculino.

REFERÊNCIAS¹

Accorsi MAO. Comparação de grandezas cefalométricas obtidas por meio de telerradiografias e tomografias computadorizadas *multislice* em crânios secos humanos [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

Accorsi MAO, Lopes PML, Cavalcanti MGP. Ortodontia. In: Cavalcanti MGP. Diagnóstico por imagem da face. 1ª ed. São Paulo: Santos; 2008. cap. 9.

Adams GL, Gansky SA, Miller AJ, Harrell WE, Hatcher DC. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126(4):397-409.

Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King LB. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod* 2004;74(3):361-6.

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

Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning - part II. *Am J Orthod* 1993b;103(5):395-411.

Arnett GW, McLaughlin RP. Planejamento facial e dentário para ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais. 1ª. ed. Trad. de Adriana Campos Passanezi Santana. São Paulo: Artes Médicas; 2004.

Attizzani MF. Tratamento ortodôntico-cirúrgico de indivíduos com deformidades dentofaciais e maloclusões Classe III [Monografia de Especialização]. São Paulo: FUNDECTO; 2006.

Ayala JP, Gutierrez GA. Tratamento de maloclusão de Classe II. In: Interlandi S. Ortodontia bases para a iniciação. 4ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999. cap 18, p. 335.

¹ De acordo com o estilo de Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Baccetti T, Antonini A, Franchi L, Tonti M, Tollaro I. Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *Brit J Orthod* 1997;24(1):55-9.

Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr. Growth in the untreated Class III subject. *Semin in Orthodontics* 2007;13(3):130-42.

Baek SH, Cho IS, Chang YI, Kim MJ. Skeletodental factors affecting chin point deviation in female patients with Class III malocclusion and facial asymmetry: a three-dimensional analysis using computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:628-39.

Bailey L'TJ, Sarver DM, Turvey TA, Proffit WR. Class III problems In: Proffit WR, White Jr RP, Sarver DM. *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. 1^a ed. St Louis, Missouri; 2003. cap.16, p. 507-644.

Baumrind S. Integrated three-dimensional craniofacial mapping: background, principles and perspectives. *Semin Orthod* 2001;7(4):223-32.

Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *Angle Orthod* 1985;55(4):269-80.

Bell WH. Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J Oral Surg* 1975;33:412-26

Bjerin RA. A comparison between the Frankfort Horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand, Stockholm* 1957;15(1):1-12.

Bjork A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth. *The Angle Orthod* 1951;21(1):3-17.

Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969;55(6):585-99.

Bjork A, Solow B. Measurement on radiographs. *J Dent Res* 1962;41(3):672-83.

Broadbent BH. A new x-ray technique its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1(2):45-62.

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

Broca M. Sur les projections de la têtê, et sur um noiveau procede de cephalometrié. *Bull Mem Soc Anthropol Paris* 1862;3:514-44.

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

Brooks SL. Computed tomography. *Dent Clin of North Am* 1993;37(4):575-90.

Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surgery* 1978;36:269-77.

Bussab WO, Morettin PA. Estatística básica. 4^a. ed. São Paulo. Atual; 1987.321p.

Carlotti AE, George R. Differential diagnosis and treatment planning of the surgical orthodontic Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1981;79(4):424-36.

Cavalcanti MGP, Sales MAO. Tomografia computadorizada. In: Cavalcanti MGP. Diagnóstico por imagem da face. 1^a ed. São Paulo: Santos; 2008.

Cevidanes LHS, Bailey LJ, Tucker Jr GR, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Superimposition of 3D cone-beam CT models of orthognathic surgery patients. *Dentomaxillofac Radiol* 2005;34(6):369-75.

Cevidanes LHS, Bailey L'TJ, Tucker SF, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(1):44-50.

Cevindanes LHS, Styner MA, Proffit WR. Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(5):611-8.

Cha JY, Mah J, Sinclair P. Incidental findings in the maxillofacial area with 3-dimensional cone-beam imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:7-14.

Chilvarquer I, Chilvarquer LW, Hayek JE, Saddy MS. Aplicação da radiologia e imaginologia bucomaxilofacial na ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares In: Rode SM, Gentil SN. Atualização clínica em odontologia. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2005. cap. 6, p. 143-56.

Chilvarquer I, Chilvarquer LW, Hayek JE, Saddy MS. Recursos avançados em Imaginologia. In: Dominguez GC. Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. 1ª ed. São Paulo: Santos; 2006.

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

Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *CDA JI* 2003;31(11):817-23.

Danforth RA, Peck J, Hall P. Cone beam volume tomography: an imaging ption for diagnosis of complex mandibular third molar anatomical relationships. *CDA Journal* 2003;31(11):847-52.

Delaire J. Maxillary development revisited:relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 1996;19:289-311.

Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod* 2002;72(5):456-63.

Dibbets JMH. Morphological associations between the Angle classes. *Eur J Orthod* 1996;18:111-8.

Dibbets JMH, Nolte K. Effect of magnification on lateral cephalometric studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(2):196-201.

Downs WB. Analysis of dento-facial profile. *Angle Orthod* 1956;26(4):191-212.

Droel R, Isaacson RJ. Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *Am J Orthod* 1972;61(1):64-78.

Ellis E. The nature of vertical maxillary deformities. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43(10):756-62.

Ellis III EE, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42(4):295-305.

Enlow DH. Crescimento facial. 3ª ed. São Paulo: Livraria Editora Artes Médicas; 1993. cap. 6, p. 188-215.

Enlow DH, Hans MG. Noções básicas sobre crescimento facial. 1ª ed. São Paulo: Santos; 1998. 304 p.

Erickson M, Caruso JM, Leggitt L, Newtom QR-DVT 9000 imaging used to confirm a clinical diagnosis of iatrogenic mandibular nerve paresthesia. *CDA J* 2003;31(11):843-5.

Farkas LG. Anthropometry of the head and face in medicine. New York: Elsevier North Holland; 1981.

Farkas LG. Anthropometric proportions in the upper lip- lower lip- chin area of the lower face in young white adults. *Am J Orthod* 1984;86(1):52-60.

Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek BS. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod* 1984;85(3):217-23.

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

Fishman LS. Individualized evaluation of facial form. *Am J Orthod* 1997;111:510-7.

Freitas A, Rosa JE, Souza IF. Radiologia odontológica. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

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.

Gregoret J, Tuber E, da Fonseca AM, Escobar LH. Ortodontia e cirurgia ortognática diagnóstico e planejamento. Trad. de Miguel Neil Benvenga. São Paulo: Santos; 1999.

Guyer EC, Elis III EE, McNamara Jr JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56(1):7-30.

Haffner CL, Pessa JE, Zadoo VP, Garza JR. A technique for three-dimensional cephalometric analysis as an aid in evaluating changes in craniofacial skeleton. *Angle Orthod* 1999;69(4):345-8.

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

Hayashi I. Morphological relationship between the cranial base and dentofacial complex obtained by reconstructive computer tomographic images. *European J of Orthod* 2003;25(4):385-91.

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

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

Hopkin GB, Houston WJB, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968;38(3):250-5.

Horowitz SL, Osborne RH, DeGeorge FV. A cephalometric study of craniofacial variation in adult twins. *Angle Orthod* 1960;30(1):1-5.

Hwang HS, Hwang CH, Lee KH, Kang BC. Maxillofacial 3-dimensional image analysis for the diagnosis of facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(6):779-85.

Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and treatment with light wire edgewise appliances. 2^aed. St Louis: Mosby; 1972. cap. 1, p. 612.

Kantomaa T. The relation between mandibular configuration and the shape of the glenoid fossa in the human. *Eur J Orthod* 1989;11(1):77-81.

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

Katsumata A, Fujishita M, Arijii Y, Arijii E, Langlais RP. 3D CT evaluation of masseter muscle morphology after setback osteotomy for mandibular prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98(4):461-70.

Karlsen AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod* 1995;65(5):341-50.

Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod* 2005;32:282-93.

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.

Korbmacher H, Kahl-N B, Schollchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. *J Orofac Orthop* 2007;68:278-89.

Kouri ME, Epker BN. Maxillofacial esthetics: anthropometrics of the maxillofacial region. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50(8):806-20.

Kragstov J, Bosch C, Gyldensted C, Sindet-Pedersen S. Comparison of the reliability of craniofacial anatomic landmarks based on cephalometric radiographs and three-dimensional CT scans. *Cleft Palate Craniofac J* 1997;34(2):111-6

Kumar V, Lundlow J, Cevidanes LHCS, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Angle Orthod* 2008;78(5):873-9.

Kumar V, Lundlow J, Mol A, Cevidanes LHCS. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofac Rad* 2007;36(5):263-9.

Kwon TG, Park HS, Ryoo HM, Lee SH. A comparison of craniofacial morphology in patients with and without facial asymmetry-a three dimensional analysis with computed tomography. *Int J Oral Maxillofacial Surg* 2006;35:43-8.

Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980;38(10):744-51.

Lofthag-H S, Thilander-K A, Ekestubbe A, Hekmrot E, Grondahl K. Calculating effective dose on a cone beam computed tomography device: 3D Accuitomo and 3D FPD. *Dentomaxillofac Rad* 2008;37:72-9.

Lopes PML, Perrella A, Moreira CR, Rino Neto J, Cavalcanti MGP. Aplicação de medidas cefalométricas em 3D-TC. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(4):99-106.

Ludlow JB, Ludlow LED, Brooks SL. Dosimetry of two direct digital imaging devices: New Tom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofacial Radiology* 2003;32(4):229-34.

McNamara Jr. JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.

Maeda M, Katsumata A, Arijji Y, Muramatsu A, Yoshida K, Goto S, et al. 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:382-90.

Mah J, Enciso R, Jorgensen M. Management of impacted cuspids using 3-D volumetric imaging. CDA J 2003;31(11):835-41.

Mah JK, Hatcher D. Craniofacial imaging in Orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall Jr RL, Vig KWL. Orthodontics: current principles & techniques. 4^a ed. St Louis: Elsevier Mosby; 2005. cap. 2, p. 71-100.

Maini A, Durning P, Drage N. Resorption: within or without? The benefit of Cone-Beam computed tomography when diagnosing a case of an internal/external resorption defect. Br Dent J 2008;204(3):135-7.

Maki K, Inou N, Takanishi A, Miller AJ. Computer-assisted simulation in orthodontic diagnosis and the application of a new cone beam X-ray computed tomography. Orthod Craniofac Res 2003;6. Suppl 1:95-107.

Martone VD, Enlow DH, Hans MG, Broadbent Jr, BH. Class I and Class III malocclusion sub-groupings related to headform type. Angle Orthod 1992;62(1):35-42.

Masioli MA. Fotografia odontológica. 1^a ed. Vitória: Marco A Masioli; 2005. 172 p.

Medeiros PJ, Medeiros PP. Cirurgia ortognática para o ortodontista. 1^a ed. São Paulo: Santos; 2001.

Mengel R, Candir M, Shiratori K, Flores-de-Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles. J Periodontol 2005;76(5):665-73.

Metzger MC, Meijer BH, Schwarz U, Teschner M, Hammer B, Schmelzeisen R. Manufacturing splints for orthognathic surgery using a three-dimensional printer. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:e1-e7.

Miasiro Jr, Paiva JB, Attizzani MF, Queiroz GV, Rino Neto J. Análise da variação de medidas cefalométricas em telerradiografias laterais – estudo experimental em crânio humano [resumo]. Braz Oral Res 2004;18 NSupl:90.

Mischkowski RA, Scherer P, Ritter L, Neugebauer J, Keeve E, Zoller JE. Diagnostic quality of multiplanar reformations obtained with a newly developed cone beam device for maxillofacial imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:1-9.

Moerenhout BAMML, Gelaude F, Sweenen GRJ, Casselman JW, Van Der Sloten J Mommaerts MY. Accuracy and repeatability of cone-beam computed tomography (CBCT) measurement used in the determination of facial indices in the laboratory setup. *J Craniomaxillofac Surg* 2009; 37(1):18-23. *Epud* 2008 sep.23.

Moorrees CFA, Kalpins RI, Ghafari JG. Proportional analysis of the human face in a mesh coordinate system. In: Jacobson A. *Radiographic Cephalometry: From Basics to Videoimaging*. 1^a ed. Chicago: Quintessence; 1995. cap. 15, p. 197-216.

Moorrees CF, Kean MR. Natural head position: a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958;16(2):213-34.

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

Moss ML. The functional matrix. In: Kraus e Riedel. *Vistas in Orthodontics*. Filadelfia: Lea e Febinger; 1962. p. 85-97.

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

Nanda RS, Ghosh J. Harmonia entre os tecidos moles da face e o crescimento no tratamento ortodôntico. In: Sadowsky. *Atualidades em Ortodontia*. São Paulo: Editorial Premier; 1997. secção II, p.65-78.

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.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim, CJ, Wasserman, W. Applied linear statistical models. 4. ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996. 1408 p.

Ono I, Ohura T, Narumi E, Kawashima K, Matsuno I, Nakamura S, et al. Three-dimensional analysis of craniofacial bones using three-dimensional computer tomography. J Cranio-Maxillo-Facial Surg 1992;20(2):49-60.

Park SH, Yu HS, Kim KD, Lee KJ, Baik HS. A proposal for a new analysis of craniofacial morphology by 3-dimensional computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129(5):23-34.

Periago DR, Scarfe WC, Moshiri M, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy and reliability of Cone Beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program. Angle Orthod 2008;78(3):387-95.

Pinsky HM, Dyda S, Pinky RW, Misch KA, Sarment DP. Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. Dentomaxillofac Radiol 2006;35:410-6.

Pinto AS, Martins JCR, Uetanabaro T, Sakima T, Mendes AJD. Influência do grau de deflexão da base craniana no relacionamento ântero-posterior dos maxilares. Ortodontia 1983;16(3):5-9.

Polat OO, Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusions. Orthod Craniofacial Res 2007;10:216-21.

Powell N, Humphreys B. Proportions of the aesthetic face. 1^a ed. New York: Thieme Stratton Inc: 1984. 73 p.

Proffit WR. The development of dentofacial deformity: influences and etiologic factors In: Proffit WR, White Jr RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 1^a ed. St Louis, Missouri: Mosby ; 2003. cap. 2, p. 36.

Proffit WR, White Jr RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 1^a ed. St Louis, Missouri: Mosby; 2003. 751 p.

Queiroz GV. Estudo comparativo da morfologia craniofacial entre crianças leucodermas brasileiras, com oclusão normal, portadoras de perfil tegumentar

equilibrado, com tendência reta e convexa [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2004.

Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod* 1960;46(5):330-57.

Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1961;141(31):156.

Rino Neto J, Accorsi MAO, Ribeiro A, Paiva JB, Cavalcanti MGP. Imagens craniofaciais em ortodontia: o estágio atual de desenvolvimento da documentação ortodôntica tridimensional. *Ortodontia* 2006;39(2):144-54.

Rino Neto J, Paiva JB, Freire-Maia BAV, Miasiro Jr H, Attizzani MF, Crivello Jr O. Avaliação da reprodutibilidade da posição natural da cabeça: estudo radiográfico. *Ortodontia* 2002;35(4):55-68.

Saddy MS. Estudo comparativo entre a tomografia computadorizada e a tomografia volumétrica na confecção de modelos de prototipagem [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955;25(4):208-22.

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

Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, Finn RA, Reisch JS. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980;78(4):404-20.

Schendel SA. Cephalometrics and orthognathic surgery. In: Bell WH. *Modern practice in orthognathic surgery*. 1ª ed. St Louis: WB Saunders; 1992. cap. 4, p. 88-99.

Schlueter B, Kim KB, Oliver D, Sortiropoulos G. Cone beam computed tomography 3D reconstruction of the mandibular condyle. *Angle Orthod* 2008;78(5):880-8.

Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4-and 16-slice computed tomography, cone beam computed

tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(2):83-6.

Scott JH. The cartilage of the nasal septum (a contribution to the study of facial growth). *British Dental Journal* 1953;95:37-43.

Silva MAG, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133(5):640e1-640e5.

Singh GD, McNamara Jr JA, Lozanoff S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997;24(2):103-12.

Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the antero-posterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981;79(3):316-25.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39(10):729-55.

Stratemann SA, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher DC. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:80-93.

Sukovic P. Cone Beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 2003; Suppl.1:31-6.

Suomalainen A, Vehmas T, Kortensniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:10-7.

Swennen GRJ, Schutyser F. Three dimensional cephalometry: spiral multi-slice VS cone beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(3):410-6.

Swennen GRJ, Schutyser F, Hausamen J-E. Three-dimensional cephalometry. A color atlas and manual. 1^a ed. Berlin: Heidelberg: Springer; 2005.

Swennen GRJ, Schutyser F, Barth EL, Groeve P. A new method of 3-D cephalometry part 1: the anatomic Cartesian 3-D reference system. *J Craniofac Surg* 2006;17(2):314-25.

Troulis MJ, Everett P, Seldin EB, Kikinis R, Kaban LB. Development of a three-dimensional treatment planning system based on computed tomographic data. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:349-57.

Vannier MW. Craniofacial computed tomography scanning: technology, applications and future trends. *Orthodontic Craniofacial Research* 2003;6(suppl1):23-30.

Vannier MW, Marsh JL, Warren JO. Three dimensional CT reconstruction images for craniofacial surgical planning and evaluation. *Radiology* 1984;150:179-84.

Viazis AD. Natural head position. In: Viazis AD. *Atlas of orthodontics: principles and clinical applications*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 41-3.

Viazis AD. Posição natural da cabeça. In: Viazis AD. *Atlas de ortodontia: princípios e aplicações clínicas*. Trad. Laurindo Zanco Furquim e Maria Alexandra Palma Contar Grosso. São Paulo: Santos, 1996. p. 41-3.

Vig KD, Ellis III E. Diagnosis and Treatment Planning for the Surgical-Orthodontic Patient. *Dent Clin North Am* 1990;34(2):361-84.

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

Apêndices A – Valores obtidos nas mensurações.

G1	Andre Coelho Flauz / Andre Luiz F				Caio Cesar				Caio N				Edward DL				Felipe F5				Felipe ML				Hugo Codogno				Igor Alves				Julio Cesar				Mauricio				Sidney Capps			
	Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1		Operador 1									
	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2								
norma frontal																																												
G-Me'/ZA'-AZ'	135.6	138.8	133.3	134.4	121.8	119.5	133.4	132.4	120.3	118.1	123.9	127.4	135.3	133.6	120.8	123.5	126.0	128.7	138.3	136.5	124.9	123.9	121.9	121.0																				
G'-SN/G'-Me'	47.1	47.2	53.9	53.5	52.0	51.6	47.2	46.5	46.0	46.9	51.6	51.3	49.0	50.7	49.0	49.3	49.8	49.4	50.0	50.5	46.5	45.2	48.3	47.7																				
G'-PN/G'-Me'	40.3	40.8	44.8	45.1	44.5	44.0	39.5	39.5	38.4	39.3	40.6	40.0	41.1	42.1	40.7	41.0	42.8	41.4	42.4	43.0	36.8	36.6	41.1	40.1																				
Sn-Me'/G'-Me'	53.3	52.8	46.0	47.0	47.8	48.3	51.8	53.4	52.8	53.0	49.1	48.5	48.2	47.9	50.9	50.6	50.1	50.6	49.9	49.4	55.1	54.7	51.5	52.2																				
norma lateral																																												
Go dir -Me.PHV	21.6	22.2	18.3	18.8	22.1	21.3	26.7	26.8	13.8	13.6	19.8	19.7	25.2	24.9	12.0	11.5	20.3	19.7	23.0	23.4	18.6	18.5	14.0	14.2																				
Go esq -Me.PHV	20.4	19.4	19.7	20.6	21.7	20.3	26.1	25.9	13.1	13.0	18.2	18.8	25.6	24.8	12.5	12.0	22.6	21.8	23.9	24.8	20.4	19.8	13.0	13.0																				
Co dir-Go dir.PHV	82.5	82.3	84.9	82.1	80.6	78.9	82.1	80.1	79.2	79.0	85.6	85.7	83.7	83.5	81.1	81.4	85.3	86.8	83.6	83.2	75.7	76.3	83.9	84.1																				
Co esq-Go esq.PHV	86.6	85.2	84.4	85.9	80.1	79.4	81.3	80.7	79.6	80.5	85.3	86.6	83.2	83.9	81.4	82.4	86.6	86.0	85.4	85.3	72.9	72.7	79.8	79.2																				
G'-Me'/G'-Go dir	136.9	137.3	139.6	140.3	132.5	131.2	155.4	153.0	128.6	126.6	139.3	139.5	147.5	148.9	127.9	127.5	139.5	138.6	147.4	147.6	135.3	135.2	136.2	136.0																				
G'-Me'/G'-Go esq	139.2	137.3	141.7	142.2	131.7	130.6	154.3	152.7	127.5	127.1	137.0	137.2	150.0	149.4	125.9	128.8	141.1	144.2	149.8	151.9	133.2	137.6	135.2	131.6																				
G'-Sn'/Sn-Me'	88.4	89.3	117.2	113.6	108.8	106.9	91.0	87.2	87.0	88.3	105.0	105.8	101.8	105.8	96.2	97.6	99.5	97.5	100.1	102.2	84.4	82.6	93.8	91.3																				
Formato da base craniana																																												
S-N/Fcran ant dir-Fcran ant esq	62.9	62.8	73.5	73.1	60.4	59.8	57.6	58.5	62.1	61.0	61.1	61.4	66.7	66.7	66.1	66.5	64.7	66.1	72.3	73.5	59.4	58.8	59.5	59.9																				
S-Ba/Fcran média dir-Fcran média esq	21.4	21.0	20.9	21.5	21.2	20.6	17.5	16.0	15.3	15.5	25.4	26.5	24.8	24.1	21.7	21.5	25.4	24.1	22.5	21.2	17.7	17.3	22.1	22.0																				
deflexao craniana	131.4	131.0	132.4	132.6	133.0	132.6	125.0	124.6	122.3	121.5	131.2	128.8	136.4	134.0	134.8	134.4	140.9	139.9	132.0	132.7	129.1	128.5	134.4	134.3																				
Dist N-S	72.4	72.3	76.4	76.0	67.5	67.2	64.7	65.0	71.8	70.6	68.7	68.4	70.2	69.7	68.9	69.0	70.6	72.0	71.6	72.6	68.3	68.0	66.2	66.4																				
Dist S-Ba	28.0	27.7	27.4	28.1	27.2	26.6	22.3	20.7	19.6	19.9	33.2	34.3	31.5	30.2	27.5	27.3	31.5	29.8	25.6	24.1	24.3	23.9	27.8	27.6																				
N-Ba	100.4	100.0	103.8	104.6	94.8	93.8	87.0	85.7	91.4	91.6	101.9	102.7	100.6	99.9	96.4	96.3	102.1	100.8	97.3	96.7	92.6	91.9	94.1	94.7																				
N-Se	46.6	46.8	48.7	49.9	44.2	44.2	44.1	42.9	42.4	43.5	44.8	45.9	46.3	45.3	41.0	40.6	45.5	46.2	48.0	47.4	44.7	45.6	45.2	44.5																				
Se-Ba	53.6	53.3	55.1	54.7	50.6	49.6	42.9	42.8	49.3	48.6	59.1	58.3	55.3	54.7	55.3	55.7	56.6	54.6	49.3	49.3	49.9	46.4	48.9	50.2																				
Fcran ant largura	115.1	115.0	103.9	103.9	111.6	112.3	112.3	111.0	115.6	115.6	112.3	111.4	105.1	104.4	104.2	103.7	109.0	108.9	99.0	98.7	114.9	115.5	111.1	110.8																				
Fcran media largura	130.7	131.9	130.7	130.4	128.3	128.6	127.3	128.9	128.0	128.3	130.5	129.1	126.9	125.3	126.3	126.7	123.6	123.5	113.7	113.5	137.1	137.5	125.6	125.3																				
Componentes verticais																																												
G'-Godir/G'-Sn	156.4	155.0	134.6	134.0	148.8	147.3	143.0	142.3	164.7	165.0	141.3	142.4	132.5	132.3	156.3	158.6	144.7	146.0	132.7	133.9	159.2	160.4	149.9	149.1																				
G'-Goesq/G'-Sn	154.0	154.9	130.8	132.1	149.7	148.2	144.1	143.5	166.2	165.3	142.1	141.7	131.7	132.0	151.0	152.0	137.6	136.4	130.1	130.1	151.7	152.4	152.9	152.7																				
G'-Co dir/G'-Sn	53.2	52.2	42.1	43.2	58.9	60.4	58.5	59.9	69.9	67.3	54.3	53.1	50.2	51.5	62.1	63.4	45.9	46.6	51.3	52.0	65.8	64.1	52.9	54.7																				
G'-Co esq/G'-Sn	54.1	54.5	41.6	43.4	57.8	58.2	58.9	59.6	71.1	71.4	52.4	50.8	47.0	46.7	59.1	59.0	49.5	48.9	46.9	47.8	64.8	63.5	58.0	59.0																				
Co dir-Go dir/G'-Sn	103.2	102.8	92.5	94.3	86.0	86.9	81.6	80.4	97.6	95.7	87.0	88.3	81.3	80.9	96.2	95.2	100.8	99.4	82.9	81.9	93.4	99.3	97.1	95.2																				
Co esq-Go esq/G'-Sn	100.5	100.8	89.2	90.2	87.9	89.0	81.2	80.9	95.1	94.7	89.6	90.9	86.7	85.3	91.9	92.0	92.1	91.5	84.0	83.2	88.9	89.9	94.9	91.8																				
G'-Cmd dir/G'-Godir	124.4	123.5	128.7	129.6	126.3	125.8	130.3	129.9	114.3	114.6	125.5	126.2	133.2	132.1	115.5	113.9	127.9	126.1	128.2	129.9	118.0	118.0	120.9	119.8																				
G'-Cmd esq/G'-Go esq	125.0	123.2	128.6	129.3	126.7	125.5	134.4	132.6	113.5	113.2	127.0	127.4	135.8	134.1	113.1	114.5	125.7	126.9	131.7	132.2	114.8	114.1	117.6	116.6																				
G'-Or dir/G'-Sn	56.2	56.0	52.7	52.4	56.8	55.8	62.2	61.3	63.3	61.9	56.5	57.6	47.2	49.6	56.1	57.2	53.1	55.2	57.8	57.1	65.6	63.1	60.9	60.9																				
G'-Or esq/G'-Sn	57.6	58.0	52.6	52.2	55.8	54.2	61.8	61.7	64.1	64.4	56.7	57.1	46.2	47.5	55.5	55.8	52.5	54.1	57.3	56.4	63.5	62.5	62.2	61.7																				
Or dir-PP/G'-Sn	38.3	38.2	35.4	36.1	37.0	38.5	31.5	31.5	38.4	38.8	32.9	32.9	37.1	36.4	34.6	35.2	36.7	36.4	33.9	32.4	33.3	32.32																						

Apêndices A – Valores obtidos nas mensurações.

G1 feminino	Barbara	Cecilia R	Daniela M	Elizabeth M	Juliane AT	Lais Garcia CW	Libia L	Luciana L	Margarida	Mariana SM	Patricia Z	Priscila Thais	Raquel R.R.
	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1	Operador 1
norma frontal	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1	mensu 2	mensu 1
G-Me/ZA-AZ	125.5	124.0	124.6	123.6	138.4	136.4	127.3	127.4	126.4	126.0	131.6	132.2	125.5
G-SN/G-Me	47.5	46.8	51.2	52.2	53.7	54.2	54.8	54.2	54.8	53.5	54.2	55.8	46.5
G-PN/G-Me	36.2	36.8	41.5	43.2	45.6	46.9	43.1	42.9	44.5	44.7	44.5	45.6	37.3
Sn-Me/G-Me	53.7	53.0	48.8	47.7	44.6	45.7	45.1	45.7	47.4	46.5	45.7	46.4	53.3
norma lateral													
Go dir -Me.PHV	18.2	17.8	18.8	20.4	25.6	25.7	21.6	21.6	21.1	22.0	16.2	15.3	20.6
Go esq -Me.PHV	18.4	18.3	19.0	20.3	25.2	25.2	22.0	21.6	21.3	22.9	16.0	15.4	20.3
Co dir-Go dir.PHV	65.3	64.6	76.5	78.3	77.3	78.9	78.3	77.9	79.2	80.3	75.7	73.3	82.9
Co esq-Go esq.PHV	62.8	61.9	81.0	81.8	77.8	78.5	76.3	76.8	80.3	80.0	73.2	72.8	83.1
G-Me/G-Go dir	138.0	138.4	137.2	139.1	147.2	147.7	139.7	139.7	137.8	142.0	129.9	128.3	135.1
G-Me/G-Go esq	138.7	139.3	137.8	140.2	147.0	146.8	139.4	139.4	138.5	141.3	129.5	127.8	134.7
G-Sn/G-Sn-Me	88.4	88.4	104.7	109.3	120.2	118.4	121.3	118.7	115.6	115.2	118.5	120.2	87.1
Formato da base craniana													
S-N/Foran ant dir-Foran ant esq	60.5	60.7	60.5	61.2	66.5	66.0	58.9	60.0	64.4	64.9	62.5	63.7	64.7
S-Ba/Foran média dir-Foran média esq	17.3	17.4	22.8	24.3	20.5	21.3	15.6	14.3	16.0	17.2	16.4	15.8	20.1
deflexao craniana	127.0	126.8	136.3	137.5	132.1	132.9	134.4	133.0	129.0	128.8	128.2	126.2	127.4
Dist N-S	65.7	65.3	61.2	61.2	67.9	67.5	68.3	68.5	65.0	65.2	67.2	67.8	64.7
Dist S-Ba	21.1	21.1	25.3	26.6	24.3	25.0	20.0	18.3	19.5	20.9	20.4	19.6	23.6
N-Ba	86.8	86.5	86.5	87.8	92.2	92.5	98.2	88.4	88.4	86.0	87.6	88.4	88.0
N-Se	43.7	44.3	41.1	41.4	43.7	44.1	44.8	44.5	40.8	40.1	47.6	47.7	42.6
Se-Ba	43.1	42.1	45.4	46.4	48.5	48.4	43.4	42.3	43.6	45.9	40.0	39.7	45.8
Foran ant largura	108.5	107.5	101.1	100.0	102.0	102.2	115.9	114.0	100.8	100.4	107.5	106.3	100.0
Foran media largura	121.5	121.2	110.7	109.4	118.1	117.1	128.1	127.6	121.2	121.4	124.0	124.0	111.7
Componentes verticais													
G-Godir/G-Sn	152.3	154.0	136.4	137.6	128.8	129.7	130.5	129.8	131.9	131.5	142.0	143.5	157.2
G-Goesq/G-Sn	151.5	152.9	141.8	140.6	129.0	128.4	130.8	129.1	131.3	132.2	142.3	142.7	156.6
G-Co dir/G-Sn	63.9	62.0	61.0	61.4	57.4	56.5	63.1	66.7	55.3	56.2	70.3	71.0	59.5
G-Co esq/G-Sn	63.0	61.8	61.4	58.6	59.6	58.8	60.2	61.7	58.1	59.6	67.7	68.9	59.5
Co dir-Go dir/G-Sn	90.2	92.0	77.4	76.3	66.4	68.1	67.4	65.0	76.6	75.3	74.7	72.5	97.7
Co esq-Go esq/G-Sn	96.7	97.9	80.4	78.0	65.4	66.5	70.7	70.4	79.2	78.6	71.6	70.8	97.0
G-Cmd dir/G-Godir	122.5	122.0	121.1	120.0	132.9	131.3	122.2	122.1	124.5	125.4	112.2	111.9	119.5
G-Cmd esq/G-Godir	121.8	121.5	125.3	126.5	132.2	131.2	123.1	122.8	123.6	122.2	110.6	111.2	119.0
G-Or dir/G-Sn	58.4	59.1	63.1	63.1	63.5	62.5	61.0	62.0	56.0	57.3	60.0	61.4	62.3
G-Or esq/G-Sn	56.0	56.8	60.6	60.3	62.0	63.0	56.5	57.2	55.1	57.5	59.9	60.8	60.9
Or dir-PP/G-Sn	34.4	34.1	29.3	28.5	31.5	33.3	30.0	29.9	33.7	32.0	34.5	35.7	30.8
Or esq-PP/G-Sn	36.8	36.1	31.9	31.3	34.9	32.9	34.6	34.7	34.6	33.9	34.7	33.4	29.2
PP-M dir/G-Sn	38.6	39.6	32.7	30.7	21.4	21.7	24.3	24.2	32.8	31.1	30.9	28.8	39.9
PP-M esq/G-Sn	36.3	37.1	31.1	31.0	21.8	20.9	26.7	27.6	30.7	32.2	28.4	28.6	39.9
Ms-Cmd dir/G-Go dir	25.4	25.8	22.9	22.4	18.2	17.4	18.6	18.4	24.8	23.7	21.8	20.1	25.4
Ms-Cmd esq/G-Go esq	23.2	24.3	22.1	22.8	18.6	17.7	20.5	20.9	23.5	24.4	20.0	20.1	25.1
componentes horizontais													
Co dir-A/Co dir-N	99.7	99.0	102.1	100.1	99.0	99.4	97.5	98.7	96.5	95.6	100.6	101.1	98.9
Co esq-A/Co esq-N	99.7	99.0	102.1	100.1	99.0	99.4	97.5	98.7	96.5	94.7	100.6	101.1	98.9
Co dir-Pog/Co dir-A	99.3	98.5	93.7	92.3	93.2	93.5	95.7	96.7	96.6	95.7	104.6	104.9	100.0
Co esq-Pog/Co esq-A	99.3	98.5	93.6	91.9	93.2	93.4	95.7	96.8	96.6	95.7	104.6	104.9	100.0
Co dir-Bar/Co dir-A	43.3	42.7	38.4	38.7	42.9	43.0	45.6	46.8	42.4	41.6	44.0	45.4	46.6
Co esq-Bar/Co esq-A	44.5	43.7	38.3	37.7	40.7	42.0	46.2	46.8	42.9	41.5	41.9	42.6	42.4
Co dir-Bar dir/Bar dir-Pog	77.6	76.4	69.6	67.2	85.3	85.1	88.9	89.9	75.5	76.6	76.6	76.2	87.2
Co esq-Bar esq/Bar esq-Pog	81.1	81.3	69.4	69.5	80.5	81.7	92.2	93.4	75.1	76.6	68.3	74.1	75.0
Co dir-Go dir. Go dir-Me	67.5	66.8	59.9	59.0	51.8	52.4	56.7	56.4	60.2	60.6	59.7	59.0	63.4
Co esq-Go esq. Go esq-Me	64.5	64.3	63.8	63.6	53.2	53.4	54.3	55.5	59.7	59.9	57.2	57.7	63.1
Tegumento													
Pog-Pog/A-Ls	53.3	54.5	64.6	64.8	66.1	67.0	71.4	70.4	55.9	55.1	66.2	65.4	42.5
Sn-Pm/Base alar dir-Sn	63.6	61.6	76.3	75.0	83.0	82.1	68.0	69.3	68.7	69.7	69.2	70.0	73.6
Sn-Pm/Base alar esq-Sn	65.5	67.3	76.6	78.7	77.0	76.9	64.0	65.7	76.5	75.7	65.6	64.2	60.9
Dentes													
Iis-Stms	7.2	6.9	6.6	6.9	6.5	6.8	8.2	8.0	5.0	4.9	8.2	8.7	3.2
Iis-Sn(AFAI)	36.4	36.8	39.5	40.2	39.3	40.1	41.4	41.8	39.5	41.1	40.0	41.5	35.9
Iis-Go-Me	39.2	39.4	34.5	34.3	36.9	37.5	37.1	37.2	37.3	36.8	38.1	32.6	41.3
Iis-Go-Me(AFAI)	57.3	57.8	60.9	61.3	62.7	63.0	61.6	61.2	59.0	58.9	54.4	62.5	61.3
Inclinacao incisivo superior	118.7	118.0	109.8	109.8	110.4	109.1	116.5	111.7	110.4	116.8	118.3	121.1	119.5
Inclinacao incisivo inferior	102.9	103.0	97.0	98.3	95.7	96.1	90.7	90.2	94.6	95.4	99.6	98.1	99.2

Apêndices A – Valores obtidos nas mensurações.

G2 masculino	Allan		Aramis		Arnaldo		Carlos Fl		Erick		Gabriel Al		Gustavo A.M.		Rodrigo castilho		Thiago SN		Vitor M		wellington P5		willian	
	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2
norma frontal																								
G-Me'/ZA'-AZ'	127.3	128.6	128.6	130.3	140.7	141.7	132.1	134.4	142.6	138.1	135.5	137.3	137.8	140.2	130.1	130	138.2	136.5	127.8	127	129.1	126.5	144.9	144.7
G'-SN/G'-Me'	51.3	52.1	49.6	51.1	46.4	46.6	46.7	46	46.1	45.6	43.1	43.1	45.7	46	47.1	46.7	46.2	47.1	49	49.5	47.2	47.9	48	47.7
G'-PN/G'-Me'	43.2	43.9	41.7	41.5	39.4	39.2	40.4	40	37.9	38.5	34.7	35.2	38.3	38.8	39.3	36.9	37.2	39.7	40.2	39.7	39.8	40	39.6	
Sn-Me'/G'-Me'	48.5	48.6	48.9	48.7	53.5	53.3	53.7	53.3	53.8	54.3	57.3	56.8	54.6	54.3	52.9	53.2	53.7	52.8	52	51.8	51.3	51.9	52	52.2
norma lateral																								
Go dir -Me-PHV	26.5	25.8	20.5	20.6	29.7	28.4	23.5	23.8	27.5	27.9	23.6	23.5	26.6	25.9	21.7	22.9	20.2	20.0	20.0	20.1	19.9	19.7	20.6	21.2
Go esq -Me-PHV	26.3	25.9	21.2	21.1	28.8	28.3	25.3	26.1	29.9	29.5	25.3	25.1	28.3	28.2	23.8	24.5	22.5	22.2	18.9	19.9	18.8	18.1	21.3	21.4
Co dir-Go dir-PHV	76.3	78.7	75.1	75.4	79.0	78.2	73.1	75.4	76.7	79.9	79.5	75.9	75.0	75.0	75.7	80.7	80.5	80.4	80.2	84.1	82.3	82.1	82.3	
Co esq-Go esq-PHV	78.7	77.2	79.7	80.6	85.7	85.2	75.2	75.8	73.6	72.5	75.5	75.3	76.8	76.4	70.7	71.2	84.8	83.8	81.9	80.6	82.3	81.0	83.4	82.9
G'-Me'/G'-Go dir	148.3	147.9	135.4	134.4	148.6	147.6	142.9	143.2	155.2	155.8	149.2	148.9	156.7	159.3	141.1	140.5	135.2	134.2	133.9	136.7	139.9	138.8	139.6	140.4
G'-Me'/G'-Go esq	149.6	145.9	139.8	141.0	148.2	148.0	148.4	146.9	161.6	159.0	150.4	152.1	158.0	159.3	148.7	149.6	139.3	138.3	136.0	136.7	140.6	137.4	138.0	138.0
G'-Sn/Sn-Me'	105.7	107.2	101.4	104.9	86.7	87.3	87.0	86.3	85.8	84.1	75.2	75.8	83.7	84.8	89.0	87.8	86.1	89.2	94.1	96.1	92.1	92.3	92.4	91.4
Formato da base craniana																								
S-N/Fcran ant dir-Fcran ant esq	62.7	63.4	61.0	59.8	59.9	59.1	60.8	61.	61.6	61.9	59.5	59.4	64.0	63.1	63.0	62.8	65.2	65.3	54.2	55.5	61.5	62.6	60.7	61.9
S-Ba/Fcran média dir-Fcran média esq	22.2	21.4	15.3	19.2	17.6	18.1	19.5	20.3	20.1	19.9	20.5	22.7	20.6	20.3	20.1	21.0	17.2	16.8	21.3	21.2	25.0	23.8	21.9	20.4
deflexão craniana	136.6	135.4	118.0	119.9	122.5	123.7	129.6	129.8	130.7	130.8	129.0	130.0	130.4	129.5	131.1	132.2	122.2	121.9	135.1	135.1	136.4	137.0	131.5	132.6
Dist N-S	68.1	68.3	66.5	66.0	65.9	65.0	68.0	67.6	69.4	69.7	63.0	62.8	68.3	67.8	69.7	69.0	68.4	68.8	62.8	63.1	66.0	66.9	71.6	72.8
Dist S-Ba	29.4	28.3	19.5	18.8	22.9	23.7	24.3	25.3	24.6	24.5	25.7	28.4	25.5	25.3	25.3	26.0	21.4	21.0	28.1	27.8	30.9	29.3	29.2	27.5
N-Ba	97.0	96.4	85.6	84.8	87.9	88.7	91.5	92.9	94.0	94.7	91.2	91.2	93.8	93.1	95.1	95.0	89.8	89.8	90.9	90.8	95.1	96.3	100.9	100.3
N-Se	43.7	44.3	42.4	43.7	43.4	44.8	45.4	46.2	40.2	41.3	42.9	42.8	42.6	42.8	46.1	45.6	44.2	44.6	38.1	38.5	45.2	44.6	45.5	45.6
Se-Ba	53.3	52.4	41.0	41.1	44.4	43.9	46.2	46.8	53.8	52.9	47.8	48.4	51.2	50.3	48.9	49.4	45.6	45.2	52.8	52.3	51.3	51.7	56.3	56.1
Fcran ant largura	109.0	110.2	109.0	110.2	110.0	109.8	111.7	110.7	112.6	112.6	105.8	105.6	106.6	107.3	110.5	109.7	104.9	105.3	115.8	113.6	107.3	106.8	117.9	117.5
Fcran media largura	127.1	126.9	127.1	126.9	129.9	130.9	124.1	125.3	121.9	122.8	125.0	125.1	123.5	124.5	125.4	123.4	123.8	124.3	131.8	130.9	123.2	122.7	133.3	134.4
Componentes verticais																								
G'-Godir/G'-Sn	130.3	129.7	141.7	142.5	139.4	140.3	151.1	151.2	139.5	140.6	158.0	159.6	146.5	146.9	146.3	145.7	159.8	157.9	147.5	147.6	151.1	150.1	151.6	149.1
G'-Go esq/G'-Sn	128.3	129.3	139.1	138.5	145.2	144.8	145.6	146.1	134.1	135.7	154.1	154.0	137.9	138.2	142.6	142.8	155.2	153.2	148.0	147.5	150.3	151.6	150.0	149.7
G'-Co dir/G'-Sn	42.7	42.7	59.9	60.0	57.6	56.3	60.2	60.0	48.1	48.4	62.7	63.3	56.9	57.4	56.2	57.5	61.6	62.3	51.2	49.2	56.4	57.3	58.2	57.9
G'-Co esq/G'-Sn	43.0	44.0	54.0	56.0	53.4	54.6	53.6	52.8	47.3	46.6	63.0	63.6	53.5	56.5	52.5	54.4	56.2	57.0	53.7	53.1	53.0	54.1	56.4	57.0
Co dir-Go dir/G'-Sn	86.9	87.0	82.8	82.5	89.8	88.9	90.9	91.8	89.7	92.2	93.8	92.5	89.5	89.5	90.1	88.3	98.3	95.7	96.3	98.3	88.9	89.8	93.3	91.2
Co esq-Go esq/G'-Sn	85.4	83.8	81.1	82.5	89.8	90.2	93.3	93.6	88.3	87.1	90.1	90.4	81.0	81.7	90.0	88.4	99.0	96.2	96.9	96.5	95.2	97.5	93.5	92.7
G'-Cmd dir/G'-Godir	126.9	125.9	114.0	115.2	130.0	131.0	117.9	117.3	122.3	122.3	123.7	124.1	128.6	126.1	114.9	115.4	118.4	117.6	120.1	120.9	123.6	122.7	121.9	123.0
G'-Cmd esq/G'-Go esq	130.4	129.0	119.2	120.1	132.9	133.4	121.2	120.9	123.0	123.1	122.6	122.6	132.2	132.7	117.9	118.1	119.9	119.3	120.8	121.2	122.9	121.1	124.4	124.4
G'-Or dir/G'-Sn	52.2	51.7	57.3	58.7	56.2	56.6	57.3	56.2	60.2	58.3	64.7	65.1	60.0	60.3	56.7	56.7	62.8	63.0	60.6	61.2	56.3	56.4	64.3	62.8
G'-Or esq/G'-Sn	54.6	54.2	58.2	57.7	53.2	52.8	54.5	53.9	57.8	56.3	62.3	61.9	60.7	61.1	54.8	56.5	61.8	60.9	60.5	59.8	55.5	53.9	63.8	63.5
Or dir-PP/G'-Sn	33.6	33.5	34.0	33.2	32.6	32.4	34.9	34.2	28.6	29.8	30.3	29.6	28.7	28.8	36.5	35.6	33.5	32.0	34.4	35.6	35.0	34.7	31.2	32.2
Or esq-PP/G'-Sn	32.7	31.0	36.0	34.2	35.6	36.1	38.3	38.5	33.1	33.4	32.7	32.4	27.8	28.0	36.4	35.8	34.5	34.2	34.6	34.2	35.8	34.2	31.7	31.5
PP-M dir/G'-Sn	40.2	38.1	35.5	33.8	38.3	39.3	39.0	39.7	36.6	37.7	43.3	43.5	42.1	40.4	34.3	35.9	37.3	35.7	31.7	30.3	36.8	36.7	27.0	26.1
PP-M esq/G'-Sn	31.4	33.5	37.6	36.3	43.9	42.7	36.7	35.8	32.2	33.6	44.1	44.8	43.4	40.4	34.2	35.7	35.4	34.6	33.8	31.9	34.5	34.2	30.5	29.3
Ms-Cmd dir/G'-Go dir	24.0	23.8	23.9	23.8	27.5	27.1	26.3	26.1	25.3	26.9	27.9	28.0	30.2	30.4	22.8	23.6	23.4	22.6	20.8	21.0	24.4	24.5	17.9	17.5
Ms-Cmd esq/G'-Go esq	24.7	25.5	26.2	26.2	30.3	29.5	24.6	24.0	25.7	24.4	29.1	28.7	28.1	29.7	21.8	22.1	22.9	22.6	22.1	21.6	23.0	22.6	19.2	15.6
componentes horizontais																								
Co dir-A/Co dir-N	94.5	94.8	107.3	105.5	94.0	93.0	99.9	97.7	100.7	100.4	104.8	104.1	91.4	91.7	95.6	95.7	95.5	95.7	97.3	98.5	101.6	102.4	98.2	98.0
Co esq-A/Co esq-N	94.5	95.0	107.3	105.4	93.8	92.6	99.9	97.8	100.7	100.3	104.9	104.1	91.2	91.7	95.7	95.8	95.0	95.2	98.2	98.5	101.5	102.4	98.1	98.0
Co dir-Pog/Co dir-A	107.8	107.4	108.4	106.4	99.5	98.7	108.4	107.8	110.6	110.7	106.1	105.6	108.4	109.2	115.6	115.5	110.6	109.9	108.9	108.8	105.9	105.9	106.1	106.6
Co esq-Pog/Co esq-A	107.8	107.1	108.4	106.3	99.5	98.6	108.4	107.8	110.8	109.9	105.0	105.7	108.3	109.1	115.3	115.1	110.8	111.1	109.6	108.9	105.8	105.9	106.3	106.7
Co dir-Bar/Co dir-A	39.4	40.1	49.7	49.8	48.7	48.4	45.8	45.3	44.1	44.7	42.5	42.9	46.4	46.5	48.7	49.3	42.9	43.0	39.4	39.6	45.3	46.7	48.7	45.3
Co esq-Bar/Co esq-A	42.6	43.0	43.1	41.4	44.5	44.3	46.8	46.3	46.3	46.0	47.1	47.9	42.3	42.9	49.7	49.5	40.1	40.7	38.1	39.6	44.8	45.7	45.7	45.6
Co dir-Bar dir/Bar dir-Pog	57.6	59.5	84.5	85.8	95.9	96.4	73.2	73.7	66.2	67.7	67.9	66.1	74.7	74.2	72.8	73.1	63.2	64.2	57.6	57.2	79.3	78.8	84.9	86.1
Co esq-Bar esq/Bar esq-Pog	65.4	66.4	62.0	63.9	81.0	81.5	76.1	76.5	72.0	72.0	82.6	83.0	64.0	64.7	75.7	75.5	56.3	57.8	57.3	58.6	75.6	75.9	75.4	75.5
Co dir-Go dir. Go dir-Me	54.2	53.0	55.1	55.9	55.2	54.4	50.7	50.9	48.0	48.9	60.6	60.1	49.3	50.8	55.2	55.9	60.5	60.3	58.4	58.1	62.7	61.7	62.6	62.3
Co esq-Go esq. Go esq-Me	53.5	52.5	59.1	60.7	57.0	57.9	49.9	50.6	48.3	44.6	60.1	59.7	53.8	52.9</										

Apêndices A – Valores obtidos nas mensurações.

G2 feminino	Adriana Ag		Caroline dos SE		Fernanda AV		Gislene S.S.		Índia S8B		Jaqueline FM		Jessica CVF		Juliani C		Liliana		Mariana Celi		Rejane FA		Samara SS		Tamela C	
	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2	Operador 1	Operador 2
norma frontal																										
G-Me/ZA'-AZ'	138.6	137.2	121.6	121.1	129.2	126.3	123.3	123.9	126.7	125.4	136.1	137	130.9	129.8	132.6	135	133.4	133.5	132	132.5	134.7	134.8	120.7	118.1	130.1	130
G'-Sn/G'-Me'	48.3	48.2	47	46.3	49.2	48.5	45.6	47.2	53.8	53.5	46.1	46	49.4	49.2	51.6	50	47	46.5	52.5	51.9	46.6	48.2	47.6	47.3	51.5	50.4
G'-PN/G'-Me'	39.0	39.6	37.2	38.1	39.5	38.8	35.2	35.6	43.3	42.7	39.9	38.8	39.1	39	44.2	42	39.5	39.4	42.3	42.9	38.8	39.4	36.7	37.2	43.5	43.1
Sn-Me'/G'-Me'	51.6	51.7	54.9	53.6	50.7	51.4	52.9	52.7	47.6	46.9	53.8	53	50.5	50.6	50.6	48.9	53.2	53.4	47.6	48	52	51.7	52.4	52.6	48.4	48
norma lateral																										
Go dir -Me.PHV	30.2	29.7	19.9	20.5	17.1	17.4	24.0	23.8	20.7	21.1	28.7	29.4	22.7	23.2	22.9	21.8	27.3	26.7	23.5	23.5	29.1	30.2	20.5	21.8	25.2	26.0
Go esq -Me.PHV	31.8	31.8	21.0	20.8	18.7	18.4	21.2	21.7	21.1	22.6	29.5	28.3	22.2	23.3	26.1	21.0	28.0	27.3	23.0	23.5	28.2	29.2	21.0	20.2	23.9	24.2
Co dir-Go dir.PHV	80.2	80.5	77.8	78.8	77.9	78.2	67.0	66.6	72.4	73.5	76.3	77.5	70.8	70.1	71.5	71.0	72.8	71.7	77.7	76.9	83.1	82.3	72.1	73.8	78.7	79.6
Co esq-Go esq.PHV	80.8	82.4	76.4	77.0	77.3	76.8	66.9	66.7	78.7	78.7	75.9	75.0	70.9	71.8	68.8	61.8	72.6	71.1	76.3	76.3	85.4	85.9	72.5	71.1	78.8	79.5
G'-Me'/G'-Go dir	157.5	156.3	146.7	145.0	128.8	128.8	141.4	140.6	144.7	145.1	154.5	155.8	144.6	145.3	141.5	145.1	152.1	149.0	149.1	146.6	149.8	149.5	139.5	138.4	138.7	138.3
G'-Me'/G'-Go esq	163.6	162.3	144.3	144.0	131.6	129.5	142.8	141.5	140.0	143.1	156.8	156.6	146.6	147.3	150.2	152.7	152.6	149.0	149.6	149.0	149.1	150.4	142.0	140.1	137.9	137.8
G'-Sn/Sn-Me'	93.5	93.3	85.5	86.4	96.8	94.3	86.0	89.4	113.0	114.0	85.5	86.9	98.0	97.0	101.8	102.2	88.3	87.2	110.1	108.2	89.6	93.2	90.7	89.7	106.5	104.9
Formato da base craniana																										
S-N/Fcran ant dir-Fcran ant esq	61.2	62.0	60.7	60.7	63.6	62.8	61.8	60.4	72.3	71.0	62.8	63.4	67.3	68.0	62.1	61.2	52.7	52.4	55.9	56.7	53.8	54.0	54.6	56.0	54.9	55.4
S-Ba/Fcran média dir-Fcran média esq	21.2	21.2	13.8	13.6	18.8	19.1	12.7	13.6	18.3	20.1	17.1	17.8	21.8	21.9	19.7	20.2	12.8	13.0	15.1	13.4	21.6	22.5	12.9	12.2	20.6	20.7
deflexao craniana	130.3	131.2	124.6	124.3	132.8	131.9	121.4	122.0	132.0	133.0	123.1	125.1	130.6	131.9	128.1	131.1	120.0	128.8	125.3	136.8	137.8	121.3	120.6	129.1	129.2	
Dist N-S	63.6	63.9	64.3	64.1	63.6	63.4	65.1	63.8	73.3	72.4	62.3	62.6	65.1	65.6	67.7	66.8	61.4	61.0	60.9	61.3	65.7	65.6	65.3	67.0	61.7	62.2
Dist S-Ba	24.4	24.5	17.2	16.9	22.3	22.9	16.3	17.5	22.5	24.4	20.7	21.4	24.5	24.6	24.5	25.1	17.1	17.3	18.7	16.6	28.6	29.8	16.7	15.7	25.8	25.9
N-Ba	88.0	88.4	81.5	81.1	85.9	86.3	81.3	81.3	95.8	96.8	83.0	84.0	89.6	90.2	92.3	91.8	78.6	78.3	79.6	78.9	94.3	95.4	82.0	82.7	87.5	88.1
N-Se	41.9	42.7	41.6	42.4	42.3	43.3	43.7	43.7	46.1	46.7	39.9	39.3	42.0	43.9	45.2	45.0	39.3	40.3	37.8	38.6	41.9	42.1	39.7	40.2	39.1	40.6
Se-Ba	46.1	45.7	39.9	38.7	43.6	43.0	37.7	37.6	49.7	50.1	43.1	44.7	44.6	44.3	47.1	48.8	39.2	38.0	41.8	40.3	52.4	53.3	42.2	42.5	48.3	47.5
Fcran ant largura	103.8	103.4	105.8	105.5	100.0	100.8	105.3	105.0	101.3	101.9	99.1	98.7	96.6	96.4	108.9	109.1	116.5	116.3	108.9	108.1	122.1	121.4	119.5	119.6	112.2	112.1
Fcran média largura	114.6	115.5	124.2	124.2	118.3	119.5	127.8	128.2	122.9	121.2	120.5	120.1	112.2	111.9	124.2	124.2	133.5	132.5	123.7	123.3	132.2	132.4	128.6	128.3	125.1	125.1
Componentes verticais																										
G'-Godir/G'-Sn	133.0	132.5	148.0	148.7	157.8	159.9	140.2	140.0	128.5	128.6	140.4	139.3	139.6	138.1	143.3	143.0	143.7	144.0	130.3	131.3	142.7	143.0	140.4	145.8	139.8	136.0
G'-Go esq/G'-Sn	126.4	127.7	148.9	149.8	157.5	159.1	146.7	145.7	123.4	122.7	138.4	137.9	137.8	137.8	135.0	137.4	143.2	144.0	129.8	129.1	143.5	142.0	147.9	150.9	140.6	136.8
G'-Co dir/G'-Sn	49.6	51.2	64.2	64.6	63.1	62.6	64.6	61.9	52.6	53.1	54.0	54.9	55.8	55.0	53.9	52.4	62.6	62.8	58.5	57.1	59.1	56.9	59.2	58.0	53.7	52.8
G'-Co esq/G'-Sn	49.3	49.8	62.3	63.3	59.8	59.6	68.3	69.5	53.8	53.6	53.7	51.9	58.1	57.7	58.1	57.2	58.0	59.2	56.2	55.4	58.7	59.8	58.1	57.3	53.0	51.7
Co dir-Go dir/G'-Sn	80.4	81.3	85.0	84.1	97.0	97.3	84.3	84.0	75.9	75.6	86.3	84.4	83.8	83.1	84.4	82.7	80.2	81.2	75.8	76.2	83.7	81.7	88.1	87.8	82.1	83.2
Co esq-Go esq/G'-Sn	77.1	78.3	86.3	86.5	97.6	99.5	85.3	84.1	74.7	75.4	77.4	79.8	79.6	80.2	76.9	76.2	84.0	84.8	73.6	73.7	77.9	79.9	89.9	89.6	87.7	85.0
G'-Cmd dir/G'-Godir	135.3	138.4	119.4	122.0	115.9	116.1	116.4	115.4	127.5	130.0	128.4	129.5	121.5	122.1	118.7	136.6	119.7	120.1	127.6	126.5	141.5	142.0	119.1	120.3	125.4	126.6
G'-Cmd esq/G'-Go esq	139.1	139.7	121.8	122.3	114.8	111.7	116.1	117.2	123.8	124.1	127.4	124.8	121.0	122.2	119.4	122.2	118.1	117.8	127.8	128.3	141.9	141.8	118.5	117.5	123.3	124.9
G'-Or dir/G'-Sn	59.2	60.2	62.5	63.0	61.8	60.2	65.2	63.6	53.0	53.5	57.9	57.9	60.5	59.5	54.8	55.6	60.4	59.9	57.3	58.4	59.3	59.2	63.5	62.0	56.6	55.1
G'-Or esq/G'-Sn	58.1	57.3	61.2	62.0	62.3	61.1	65.5	64.1	55.6	55.8	56.0	57.4	58.5	59.1	53.9	51.8	60.2	59.1	55.5	56.1	63.5	61.2	62.8	63.0	56.5	55.5
Or dir-PP/G'-Sn	30.7	29.0	35.6	35.4	30.2	31.0	31.3	31.0	29.0	29.7	31.7	30.4	33.6	34.8	34.1	35.2	30.0	31.5	30.9	31.6	30.8	31.2	30.0	31.4	33.4	32.1
Or esq-PP/G'-Sn	35.1	33.5	37.0	36.3	29.7	30.2	28.0	30.5	29.1	29.2	34.3	34.3	35.6	35.2	35.8	36.7	31.2	32.3	34.8	34.0	26.6	26.4	33.7	32.5	33.5	32.7
PP-M dir/G'-Sn	32.5	31.3	34.6	30.7	33.6	35.6	40.5	39.1	36.8	37.4	33.8	34.0	37.4	36.6	29.8	36.4	39.6	40.4	26.9	27.0	40.5	40.3	39.5	36.4	31.5	32.7
PP-M esq/G'-Sn	29.7	28.3	33.2	30.3	29.8	31.2	38.5	37.7	35.9	37.4	33.8	32.7	36.0	36.9	27.6	29.0	38.1	36.6	26.9	26.5	44.3	41.1	38.5	37.6	33	31.7
Ms-Cmd dir/G'-Go dir	25.4	26.8	20.9	20.7	22.8	22.2	26.2	26.9	27.2	27.3	24.1	24.5	26.0	26.5	21.8	21.3	28.9	28.1	20.0	20.5	28.4	29.1	25.3	23.9	22.6	25.2
Ms-Cmd esq/G'-Go esq	23.5	22.3	20.5	20.2	20.6	19.6	22.8	23.7	27.1	28.7	24.5	24.9	26.1	26.8	21.4	21.2	24.6	25.5	20.4	20.6	30.8	29.8	25.1	24.9	23.5	27.7
componentes horizontais																										
Co dir-A/Co dir-N	92.5	92.1	106.8	106.3	96.5	95.7	106.3	106.2	91.4	90.4	98.0	97.9	101.7	100.8	101.3	100.1	102.2	102.6	98.7	99.1	91.9	90.4	107.0	106.4	95.7	95.0
Co esq-A/Co esq-N	92.0	91.6	106.4	106.0	96.4	95.7	106.0	105.8	90.8	89.4	98.0	97.9	101.7	100.8	101.3	100.1	102.2	102.5	98.7	99.1	91.9	90.7	107.4	106.4	95.7	95.2
Co dir-Pog/Co dir-A	99.6	99.7	108.5	107.1	110.4	110.0	113.8	112.0	114.9	114.1	102.2	102.2	115.7	115.1	103.5	102.5	109.1	109.7	100.5	101.4	87.0	86.8	118.3	119.5	93.8	94.8
Co esq-Pog/Co esq-A	99.6	99.7	107.5	106.7	110.3	109.9	113.7	111.3	114.2	113.1	102.2	102.3	116.4	115.6	103.5	102.6	109.0	109.6	100.5	101.4	87.0	86.9	120.2	119.5	93.8	95.0
Co dir-Bar/Co dir-A	38.3	38.5	46.0	46.3	48.4	47.8	44.5	44.9	41.0	39.7	44.1	45.2	44.1	44.9	44.9	41.0	45.0	44.5	38.5	39.2	46.4	45.8	45.4	45.2	42.1	42.2
Co esq-Bar/Co esq-A	41.4	40.9	46.7	46.1	47.0	47.2	43.7	44.1	40.8	42.0	45.7	46.6	48.2	47.2	50.0	50.9	47.1	47.4	40.4	41.2	45.1	45.1				

Apêndices B – Painel empregado para divulgação interna.

Seleção para tratamento ortodôntico

Triagem de indivíduos com deformidades dentofaciais

A Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da USP estará realizando avaliação para selecionar indivíduos adultos (18-35 anos), da comunidade USP (alunos, funcionários e dependentes) com deformidades na face e que necessitam de tratamento ortodôntico-cirúrgico. As deformidades mais comuns são aquelas cujos perfis se caracterizam por apresentarem “desvios do queixo para o lado” ou “queixo proeminente” semelhante à figura abaixo:

Para maiores informações entrar em contato com a secretaria do departamento

ANEXO A- Parecer de aprovação 77/07 do CEP-FOUSP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**PARECER DE APROVAÇÃO**
Protocolo 77/07

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa APROVOU o protocolo de pesquisa **"AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA MORFOLOGIA CRANIOFACIAL DE INDIVÍDUOS COM FACES EQUILIBRADAS E DE PORTADORES DE DEFORMIDADES DENTOFACIAIS DE CLASSE III EMPREGANDO-SE TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS CONE-BEAM"**, de responsabilidade do Pesquisador: **HIROSHI MIASIRO JÚNIOR**, sob orientação do Professor Doutor **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, 04 de outubro de 2007

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

ANEXO B – Termo de consentimento livre esclarecido

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: Avaliação da morfologia craniofacial de indivíduos com deformidades dentofaciais de Classe III por meio de tomografia computadorizada

Pesquisador(es) responsável(is): Prof. Dr. José Rino Neto, Hiroshi Miasiro Junior

Instituição/Departamento: FOU SP

Telefone para contato: (11) 3091-7812

Local da coleta de dados: FOU SP

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo: Pretende-se avaliar a morfologia craniofacial de indivíduos adultos com faces equilibradas e de portadores de deformidades dentofaciais de Classe III, empregando tomografias computadorizadas Cone Beam.

Procedimentos. Sua participação nesta pesquisa consistirá em ser submetido ao exame de tomografia computadorizada Cone Beam para posterior avaliação e realização de diagnóstico.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP

Benefícios. Em relação aos indivíduos selecionados como portadores de faces equilibradas, os mesmos a partir da realização do exame serão avaliados e diagnosticados, fornecendo ainda dados para a obtenção de maior conhecimento sobre o tema abordado. No caso de indivíduos portadores de maloclusão de Classe III, este exame também será empregado na realização do diagnóstico e servirá ainda para a realização do planejamento do tratamento ortodôntico-cirúrgico, o qual será realizado nesta instituição.

Riscos. A dose de radiação do exame tomográfico aparelho Cone Beam varia de 40 a 50 μ Sv, sendo similar a de um exame periapical completo, ou seja, 14 radiografias periapicais, cuja variação é de 33 a 84 μ Sv. Na realização da tomada tomográfica, todas as normas adequadas relacionadas à proteção biológica serão adotadas conforme o protocolo.

Sigilo. Os exames realizados em você serão arquivados e farão parte do acervo de documentações do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Estas informações obtidas serão empregadas para produção científica, podendo servir para a realização de dissertações, monografias, artigos em periódicos e apresentações em congressos.

(caso seja necessário identificar o sujeito da pesquisa, o nome, número de documento de identidade, data e assinaturas (do voluntário e do pesquisador) devem constar neste TCLE)

Nome:

RG:

Data:

Assinatura: