PAULO AUGUSTO LEAL DE CARVALHO

**Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a
inclinação do Plano Oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em
indivíduos com oclusão normal**

São Paulo

2014

PAULO AUGUSTO LEAL DE CARVALHO

**Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a
inclinação do Plano Oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em
indivíduos com oclusão normal**

Versão Corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor pelo Programa de PósGraduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Prof^aDr^a GladysCristina Domínguez Morea

São Paulo

2014

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.

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

Carvalho, Paulo Augusto Leal de.

Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a inclinação do plano oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em indivíduos com oclusão normal / Paulo Augusto Leal de Carvalho; orientadora Gladys Cristina Domínguez Morea. -- São Paulo, 2014.

153 p. : il.: fig., tab., quadros. ; 30 cm.

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

Versão corrigida.

1. Cefalometria. 2. Análises cefalométricas. 2. Diagnóstico ortodôntico. 3. Oclusão dentária. 4. Face. I. Domínguez Morea, Gladys Cristina. II. Título.

Carvalho PAL. Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a inclinação do Plano Oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em indivíduos com oclusão normal. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2014

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico esse trabalho

Aos meus queridos pais, Dejanira e Antonio (in memorian), pelo amor e dedicação à minha formação, a minha eterna gratidão.

À minha querida esposa Ana Maria que esteve presente em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis. Sabendo compreender e apoiar. Obrigado por tudo pelo amor e carinho.

Aos meus filhos Gustavo e Vitor que compreenderam e me apoiaram por todo esse período, pois sem eles nada faria sentido!

Aos meus irmãos Carlos Alberto e Luiz Antonio pelo apoio, incentivo e por serem ótimos irmãos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Prof^a. Dr^a. Gladys Cristina Domínguez Morea pela qual tenho imensa admiração. Já participou de várias etapas da minha vida, como orientadora no Mestrado e atualmente no Doutorado sempre com muita determinação, competência, disponibilidade e principalmente paciência na orientação desse trabalho, mas sua amizade e carinho foram o maior presente. Meus eternos agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Jorge Abrão, que muito me ensinou durante todos esses anos. Obrigado pela sua confiança, amizade e pela possibilidade de participar da Clínica de Adultos (Ancoragem Absoluta), me senti profundamente honrado pela oportunidade.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Prof. Dr. João Batista de Paiva, por representar a equipe de professores do Departamento de Ortodontia, Prof. Dr. André Tortamano, Prof. Dr. José Rino Neto, Prof^a. Dr^a. Lylian Kanashiro e Prof^a. Dr^a. Solange Mongelli de Fantini, pelo convívio, amizade e ensinamentos transmitidos e pela oportunidade de participar do programa de pós graduação permitindo dessa maneira a realização de um sonho.

Ao Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito e Prof. Dr. Luis Antonio de Arruda Aidar pelas contribuições realizadas a esse trabalho durante o exame de qualificação e pelos quais tenho grande admiração e respeito.

Aos amigos do curso de doutorado: André Abrão, José Valladares Neto, Luiz Carlos Marchi e Mariana de Aguiar Bulhões Galvão, pela grande satisfação em tê-los como amigos e pelo ótimo convívio nesses anos.

Aos amigos do curso de mestrado: Julissa Robles, Giselle Guimarães do Carmo, Maria Carolina Franco Balastreire, Lúcio Marcus Uchida e Michelle Sendyk, pela amizade cultivada e convivência.

Aos amigos e incentivadores: Ao amigo e sócio, Dr. Belini Augusto V. Freire Maia, Dr. Luis Antonio de Arruda Aidar, Dr. Paulo Cesar Rodrigues Ogeda e Dr. Ricardo Fidos Horliana.

As secretárias da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia FOUSP, em especial as amigas Viviane Tkaczuk Passiano, Edina Lucia Brito de Souza e Marinalva de Jesus que sempre me receberam com carinho e sorriso, ajudando a superar todos os obstáculos e dificuldades durante estes anos, e aos amigos Ronaldo Carvalho e Antônio Edilson Lopes Rodrigues pelo incentivo e suporte técnico.

ACAPES, pelo auxílio financeiro que me foi concedido durante o desenvolvimento desse trabalho.

À Simone Donega Marques, pelas correções gramaticais.

Ao Rogério Ruscitto do Prado, Gustavo Jacintho Leal de Carvalho e Ksenia Gutsol, pelas orientações e cálculos estatísticos desse trabalho.

Ao Vitor Jacintho Leal de Carvalho, pela colaboração na organização das tabelas.

À Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro pela atenção, carinho e excelente orientação na formatação, revisão do conteúdo desse trabalho. A todos os funcionários da Biblioteca, meu sincero agradecimento.

Aos amigos de todas as horas: Cidinha, Guilherme, Pricila, Marco Antonio, Rose, Casio, Walquiria e Fernandes, pelo incentivo, paciência e principalmente pela forte amizade.

As inestimáveis secretárias do consultório: Marlene, Joyce e Gabriela, pois durante esses três anos escutaram muitas reclamações e desabafos o meu muitíssimo obrigado.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, tornaram possível a execução desse trabalho.

RESUMO

Carvalho PAL. Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a inclinação do Plano Oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em indivíduos com oclusão normal [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Corrigida.

Objetivo: avaliar a relação entre o tipo facial e as variações da inclinação do Plano Oclusal e do ângulo ANB em indivíduos com oclusão normal. **Material e Método:** a amostra foi composta por 98 telerradiografias em norma lateral de 98 indivíduos (47 homens e 51 mulheres) com idade média de 15,2 anos (desvio padrão de 1,4 anos), com oclusão normal e perfil harmonioso. As radiografias foram digitalizadas em escala 1:1 eo programa Nemoceph (Nemotec® - Espanha), foi usado para a análise cefalométrica, que incluiu as cinco variáveis que segundo Ricketts definem o padrão facial, a relação sagital (SNA, SNB, ANB, N.S.Ba, SN.Go-Me, ANB individualizado, AP-BP e Wits)e ainclinação do Plano Oclusal (PLO.Linha S-N, PLO.PF, PLO.PP, PLO.XiPm e PLO.PM). Os dados foram analisados estatisticamente com um nível de significância de 5%. **Resultados:** a composição dos tipos faciais foi: 11% dólicofaciais, 39% mesofaciais e 50% braquifaciais. Os valores médios e intervalo de confiança de 95% das variáveis que avaliaram a inclinação do plano oclusal, para os tipos faciais dólico, meso e braqui foram respectivamente: PLO.SN: 21,7° ($\pm 2,14^\circ$), 17,0° ($\pm 1,10^\circ$) e 15,1° ($\pm 1,43^\circ$); PLO.PF: 13,5° ($\pm 1,77^\circ$), 10° (SD 1,01°) and 8,1° ($\pm 1,25^\circ$); PLO.PP: 12,2° ($\pm 1,99^\circ$), 9,1° ($\pm 1,31^\circ$) e 8,1° ($\pm 1,21^\circ$); PLO.Xi-Pm: 20,5° ($\pm 1,76^\circ$), 19,2° ($\pm 0,96^\circ$) e 16,4° ($\pm 1,12^\circ$); PLO.PM: 17,5° ($\pm 2,02^\circ$), 15,3° ($\pm 1,27^\circ$) e 12,1° ($\pm 1,19^\circ$). Os valores médios das variáveis que avaliam a relação sagital maxilomandibular respectivamente foram: ANB: 3,8° ($\pm 0,98^\circ$), 2,5° ($\pm 0,62^\circ$) e 1,3° ($\pm 0,53^\circ$); distância AP-BP: 7,3mm ($\pm 2,19$ mm), 3,4mm ($\pm 0,94$ mm) e 1,9mm ($\pm 0,78$ mm); ANB Individualizado: 4,7° ($\pm 0,70^\circ$), 4,4° ($\pm 0,43^\circ$) e 3,7° ($\pm 0,39^\circ$); Wits: 1,8mm ($\pm 1,27$ mm), -2,4mm ($\pm 0,83$ mm) e -3,5mm ($\pm 0,92$ mm). **Conclusões:** Tanto as variáveis que avaliam a inclinação do Plano Oclusal como as variáveis que avaliam a relação sagital maxilo-mandibular ANB e AP-BP, caracterizam-se diferencialmente segundo o tipo facial, observando-se um decréscimo dos valores do tipo dólicofacial para o braquifacial.

Palavras-chave: Diagnóstico. Tipo facial. Plano Oclusal.

ABSTRACT

Carvalho PAL. Cephalometric and radiographic study of the relation between the facial type, the inclination of the occlusal plane and the maxillomandibular sagittal discrepancy in subjects with normal occlusion [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Corrigida.

Objective: evaluate the relation between the facial type and the inclination of the occlusal plane and ANB angle in individuals with normal occlusion. **Material and Methods:** the sample was composed of 98 radiographs, in lateral norm, of 98 individuals (47 men, 51 women), with an average age of 15.2 years (standard deviation of 1.4 years), normal occlusion and harmonic profile. The radiographs were digitalized in a 1:1 scale and the software Nemoceph (Nemotec® - Spain) was used for the cephalometric analysis, which included Ricketts' five variables that determine the facial type, the sagittal relation (SNA, SNB, ANB, N.S.Ba, SN.Go-Me, ANB individualized, AP-BP and Wits) and the inclination of the occlusal plane (OPL.S-N, OPL.PF, OPL.PP, OPL.XiPmand OPL.PM). The data was analyzed statistically with a significance level of 5%. **Results:** the composition of the sample by facial type was: 11% dolichofacial, 39% mesofacial e 50% braquifacial. The average values and 95% confidence interval of the variables that measured the inclination of the occlusal plane, for the dolichofacial, mesofacial and braquifacial groups were, respectively: OPL.SN: 21.7° ($\pm 2.14^\circ$), 17.0° ($\pm 1.10^\circ$) and 15.1° ($\pm 1.43^\circ$); OPL.PF: 13.5° ($\pm 1.77^\circ$), 10° (SD 1.01°) and 8.1° ($\pm 1.25^\circ$); OPL.PP: 12.2° ($\pm 1.99^\circ$), 9.1° ($\pm 1.31^\circ$) and 8.1° ($\pm 1.21^\circ$); OPL.Xi-Pm: 20.5° ($\pm 1.76^\circ$), 19.2° ($\pm 0.96^\circ$) and 16.4° ($\pm 1.12^\circ$); OPL.PM: 17.5° ($\pm 2.02^\circ$), 15.3° ($\pm 1.27^\circ$) and 12.1° ($\pm 1.19^\circ$). The average values and 95% confidence interval of the variables that measure the maxilar-mandibular sagittal relation were respectively: ANB: 3.8° ($\pm 0.98^\circ$), 2.5° ($\pm 0.62^\circ$) and 1.3° ($\pm 0.53^\circ$); distance AP-BP: 7.3mm (± 2.19 mm), 3.4mm (± 0.94 mm) and 1.9mm (± 0.78 mm); ANB Individualized: 4.7° ($\pm 0.70^\circ$), 4.4° ($\pm 0.43^\circ$) and 3.7° ($\pm 0.39^\circ$); Wits: 1.8mm (± 1.27 mm), -2.4mm (± 0.83 mm) and -3.5mm (± 0.92 mm). **Conclusion:** Both variables that measure the inclination of the occlusal plane and the variables that measure the ANB and AP-BP maxillomandibular sagittal relation have different characteristics according to the facial type, being observed a decrease in values from the dolichofacial type to the brachifacial type.

Keywords: Diagnosis. Facial type. Occlusal Plane.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Telerradiografia em norma lateral digitalizada com régua milimetrada..	71
Figura 4.2 - Seleção da opção "Procurar Paciente" para localização do paciente....	72
Figura 4.3 - Seleção do paciente	73
Figura 4.4 - Seleção da telerradiografia do paciente.....	74
Figura 4.5 - Seleção da opção das análises cefalométricas: "Ricketts e Paulo Carvalho"	74
Figura 4.6 - Determinar os pontos cefalométricos solicitado pelo programa.....	75
Figura 4.7 - Pontos Cefalométricos.....	78
Figura 4.8 - Desenho das estruturas anatômica	80
Figura 4.9 - Desenho dos Planos Horizontais e Verticais	82
Figura 4.10-Desenho dos Eixos	83
Figura 4.11-Desenho das Linhas	84
Figura 4.12-Variáveis cefalométricas angulares horizontais avaliadas	86
Figura 4.13-Variáveis cefalométricas verticais avaliadas.....	87
Figura 4.14-Projeção ortogonal dos pontos A e B no Plano Palatino.....	88
Figura 4.15-Variáveis cefalométricas para determinação do Tipo Facial	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 - Distribuição da amostra de acordo com tipo facial	99
Gráfico 5.2 - Tipos faciais agrupados do ângulo: PLO.SN	102
Gráfico 5.3 - Tipos faciais agrupados do ângulo: PLO.PHF	102
Gráfico 5.4 - Tipos faciais agrupados do ângulo: PLO.PP	103
Gráfico 5.5 - Tipos faciais agrupados do ângulo: PLO.XiPm	103
Gráfico 5.6 - Tipos faciais agrupados do ângulo: PLO.PM	104
Gráfico 5.7 - Tipos faciais agrupados do ângulo: SNA	104
Gráfico 5.8 - Tipos faciais agrupados do ângulo: SNB	105
Gráfico 5.9 - Tipos faciais agrupados do ângulo: ANB	105
Gráfico 5.10 - Tipos faciais agrupados do ângulo: GoMe.SN	106
Gráfico 5.11 - Tipos faciais agrupados do ângulo: N^S^Ba	106
Gráfico 5.12 - Tipos faciais agrupados do ângulo: AP-BP	107
Gráfico 5.13 - Tipos faciais agrupados do ângulo: ANB-Individulaizado	107
Gráfico 5.14 Histograma das observações – dados agrupados: ANB-Individualizado	108

Gráfico 5.15 - Histograma das observações – dados agrupados: GoMe - SN	108
Gráfico 5.16 - Histograma das observações – dados agrupados: AP-BP	109
Gráfico 5.17 - Histograma das observações – dados agrupados N^S^Ba	109
Gráfico 5.18 - Histograma das observações – dados agrupados: ANB	110
Gráfico 5.19 - Histograma das observações – dados agrupados: SNB	110
Gráfico 5.20 - Histograma das observações – dados agrupados: SNA	111
Gráfico 5.21 - Histograma das observações – dados agrupados: PLO.PM	111
Gráfico 5.22 - Histograma das observações – dados agrupados: PLO.XiPm	112
Gráfico 5.23 - Histograma das observações – dados agrupados: PLO.PP	112
Gráfico 5.24 - Histograma das observações – dados agrupados: PLO.PHF	113
Gráfico 5.25 - Histograma das observações – dados agrupados: PLO.SN	113
Gráfico 5.26 - Normalidade agrupada PLO.SN	114
Gráfico 5.27 - Normalidade agrupada PLO.PHF	114
Gráfico 5.28 - Normalidade agrupada PLO-PP	115
Gráfico 5.29 - Normalidade agrupada PLO.XiPm	115
Gráfico 5.30 - Normalidade agrupada PLO.PM	116

Gráfico 5.31 - Normalidade agrupada: SNA	116
Gráfico 5.32 - Normalidade agrupada SNB	117
Gráfico 5.33 - Normalidade agrupada ANB	117
Gráfico 5.34 - Normalidade agrupada: N^AS^{Ba}	118
Gráfico 5.35 - Normalidade agrupada: AP- BP	118
Gráfico 5.36 - Normalidade agrupada: GoMe.SN	119
Gráfico 5.37 - Normalidade agrupada: ANB - Individualizado	119
Gráfico 5.38 -QQ Plot da fórmula de Carvalho e Domínguez em relação ao valor de ANB observado	124
Gráfico 5.39 - Diagrama de dispersão do ANB-Individualizado por ambas as fórmulas em função do ANB observado	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Normas e desvio padrão para crianças leucodermas, aos 9 anos de idade, e índices médios de alterações como resultado do crescimento.....	91
Quadro 4.2 - Classificação do Vert de acordo com o padrão facial	92
Quadro 4.3 - Resultado da classificação estabelecida pelo programa.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Tabela de valores ANB-Individualizado.....	93
Tabela 4.2 - ANB-Individualizado Carvalho e Domínguez	94
Tabela 5.1 - Características dos pacientes da amostra segundo o tipo facial.....	97
Tabela 5.2 - Avaliação do erro do método das medidas cefalométricas	98
Tabela 5.3 - Médias, desvio padrão das medidas cefalométricas dos tipos faciais por gênero e agrupados bem como o resultado das comparações	100
Tabela 5.4 - Resultado das comparações múltiplas das medidas cefalométricas entre os tipos faciais.....	101
Tabela 5.5 -Resultado dos poderes observados da amostra para cada medida cefalométrica e avaliação da medida mais discriminante entre os tipos faciais.....	120
Tabela 5.6 - Resultado da fórmula estimada com base na amostra do estudo (Carvalho e Domínguez)	123
Tabela 5.7 - Descrição dos erros absolutos apresentados com cada fórmula	124

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°	grau
>	Maior
<	Menor
%	Porcentagem
et al	Colaboradores
DP	Desvio Padrão
KV	quilovoltagem
mA	miliamperagem
mm	milímetro
n	Número amostral
s	Significante
ns	Não significante
var	Variância das medidas de todos os indivíduos
APDI	Displasia ântero-posterior
POF	Plano Oclusal Funcional
POT	Plano Oclusal Tradicional
POUSP	Plano Oclusal padrão USP
ProjUSP	Projeção USP
Wits	University of the Witwatersrand.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 Ponto A e B	21
2.2 ANB - Individualizado.....	37
2.3 Plano Oclusal.....	38
2.3.1 Morfologia facial	48
2.3.2 Meios de diagnóstico.....	52
2.3.3 Tratamento ortodôntico	55
2.3.4 Tratamento cirúrgico.....	64
2.3.5 Estabilidade	66
3 PROPOSIÇÃO	68
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	69
4.1 Material.....	69
4.2 Métodos.....	69
4.2.2 Obtenção das telerradiografias em norma lateral.....	70
4.2.3 Obtenção do cefalograma	70
4.2.4 Determinação dos Pontos Cefalométricos	71
4.2.5 Obtenção do desenho anatômico.....	79
4.2.6 Traçados de planos, linhas e eixos	81
4.2.6.1 planos.....	81
4.2.6.2 eixos	82
4.2.6.3 linhas	84
4.2.7 Variáveis cefalométricas angulares, lineares, horizontais e verticais	85
4.2.7.1 variáveis angulares horizontais	85
4.2.7.2 variáveis cefalométricas angulares verticais avaliadas	86
4.2.7.3 distância da projeção ortogonal dos pontos A e B: AP-BP	87
4.2.8 Medidas Utilizadas para determinação do tipo facial (Ricketts)	
"Índice de Vert"	88
4.2.9 Cálculo do ANB individualizado.....	93
4.2.10 ANB-individualizado	94
4.3 Análise estatística	94

5 RESULTADOS.....	97
5.1 Prevalência dos tipos faciais	120
5.2 Diferença entre os Gêneros.....	121
5.3 Correlação entre os Tipos Faciais e a Inclinação do Plano Oclusal.	122
5.4 Resultados do Cálculo para Avaliação do ANB-individualizado	
Carvalho e Domínguez	123
6 DISCUSSÃO	126
6.1 Tipos Faciais.....	128
6.2 Inclinação do Plano Oclusal.....	129
6.3 Relação Sagital Maxilo-Mandibular	130
6.4 Implicações da Inclinação do Plano Oclusal e dos Tipos	
Faciais no Diagnóstico e Tratamento Ortodôntico	134
6.5 Tratamento Cirúrgico	136
7 CONCLUSÕES	137
REFERÊNCIAS.....	139
APÊNDICE.....	149
ANEXOS	150

1 INTRODUÇÃO

Com a contribuição de Downs (1948) e Riedel (1952), especificando os limites anteriores da maxila e mandíbula, através dos Pontos A, subespinhal, e B, supramentoniano, que determinaram os ângulos SNA e SNB e empregando a diferença entre os ângulos SNA e SNB, iniciou-se um processo de análise cefalométrica que contribuiu para elaboração de um diagnóstico e planejamento ortodôntico com melhores resultados. Com o crescimento da face, os dentes estão interrelacionados com os processos de crescimento esquelético de tecidos moles da face e do crânio. Esse processo de crescimento facial ocasiona um deslocamento ósseo significativo e os dentes se movem com os ossos. O arco maxilar e os dentes crescem para baixo e os dentes e o osso alveolar mandibular crescem para cima para que seja obtida a oclusão os dentes devem erupcionar e depois deslocar verticalmente. É importante entender que o deslocamento vertical da dentição está além da erupção de cada dente. É um processo que traz o dente à altura definitiva da coroa em relação ao osso e gengiva. O deslocamento vertical é um processo que leva todo o dente e o osso alveolar em conjunto com o seu crescimento contínuo. A quantidade de desvio vertical pode variar consideravelmente entre os indivíduos de diferentes tipos faciais e também varia entre a região anterior e posterior do arco. A erupção e depois o deslocamento de cada dente superior e inferior, juntamente com o processo alveolar iram estabelecer o Plano Oclusal (Broadbent, 1994).

Uma vez que a inclinação do Plano Oclusal tem influência na relação ântero-posterior dos maxilares, são importantes termos meios de quantificar e compreender o comportamento dessas estruturas nos diferentes tipos faciais.

O ângulo ANB, durante muitos anos, foi aplicado para mensurar o relacionamento ântero-posterior maxilomandibular e sua confiabilidade tem sido questionada em razão de diversos fatores que podem afetar sua interpretação como: uma posição mais superior ou mais anterior do Ponto Násio reduziria o valor do ângulo ANB, enquanto que uma posição mais inferior ou mais posterior aumentaria o valor desse ângulo (Taylor, 1969; Jacobson, 1975; Hussels; Nanda, 1984; Järvinen, 1985; Chang, 1987), a rotação espacial dos maxilares assim como o padrão facial e suas posições ântero-posteriores também exercem influência sobre o ângulo ANB.

Em 1975 e 1976, Jacobson propôs a análise de Wits, baseando-se em trabalhos desenvolvidos por Jenkins (1955) e Harvold (1963), como uma alternativa no relacionamento sagital entre maxila e mandíbula. Em virtude das variações espaciais do Ponto Násio, empregou o Plano Oclusal como referência para relacionar sobre ele as posições relativas da maxila e mandíbula, projetando ortogonalmente os pontos A e B. O emprego do Wits para aviação ântero-posterior da maxila e da mandíbula também tem sido questionado devido às alterações na inclinação e da localização do Plano Oclusal (Chang, 1987; Oktay, 1991; Roth, 1982; Sherman et al., 1988). A presente pesquisa tem como objetivo investigar a correlação entre o tipo facial e as variações da inclinação do Plano Oclusal e do ângulo ANB em indivíduos com oclusão normal.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi dividida em tópicos.

2.1 Ponto A e B

Downs (1948) utilizando modelos, radiografias intrabucais, telerradiografias em norma lateral e fotografias de 20 pacientes com idades entre 12 e 17 anos de ambos os gêneros com oclusão excelente, estabeleceu os padrões médios de normalidade, determinando nove medidas angulares e uma linear. O autor introduziu a nomenclatura: O ponto A (supraespinal) e o ponto B (supramentoniano), que representam a região dos limites anteriores da maxila e da mandíbula, respectivamente. O padrão esquelético no sentido horizontal é avaliado pelo ângulo facial (FNP), pelo ângulo da convexidade facial (NAP), pelo eixo Y e pelo Plano A-B. Concluiu que embora haja um padrão facial que represente a média de indivíduos com oclusão excelente, existe uma grande variação do padrão facial considerado normal.

Riedel (1948, 1952) avaliou a relação das bases apicais e o relacionamento dos maxilares com a base do crânio em 76 pessoas (52 adultos, entre 18 e 36 anos de idade) e 24 crianças (7 e 11 anos de idade) com oclusão normal, perfil harmonioso e em mais 38 indivíduos com maloclusão de Classe II divisão 1^a, 10 com moloclusão de Classe II divisão 2^a e em 9 indivíduos com maloclusão de Classe III. Estudou a relação ântero-posterior da maxila por meio do ângulo SNA e da mandíbula pelo SNB em relação à base do crânio. A diferença entre esses dois ângulos (ANB) era a forma proposta pelo autor, para se avaliar a relação ântero-posterior das bases apicais entre si. Nos casos de oclusão normal encontrou uma média de 2^o.

Steiner (1953) desenvolveu um método prático de análise cefalométrica com o objetivo de proporcionar informações que facilitem o diagnóstico e o planejamento ortodôntico utilizando a linha SN como referência para as medidas de seu

cefalograma. Adotaram para avaliar as relações ântero-posteriores das bases apicais os ângulos SNA, SNB e ANB. Os valores médios representativos da normalidade aceitos para estes ângulos foram de 82° , 80° e 2° , respectivamente.

Jenkins (1955) descreveu o Plano Oclusal como referência de avaliação ântero-posterior das bases apicais. Estudou uma amostra de oclusão normal (26 adultos e 32 crianças) e outro grupo que apresentavam maloclusões de Classe II divisão 1^a (32 indivíduos) e mais 10 indivíduos que apresentavam maloclusão de Classe III. Foram avaliadas três áreas funcionais: (a) crânio, (b) os maxilares e dentes e (c) a região nasofaringe. Foram utilizados dois Planos, um que representava a base do crânio e outro o Plano Oclusal. Para estudar o relacionamento mandibular, o Ponto B e o Gn foram medidos em relação a uma perpendicular traçada desde o Ponto A até o Plano Oclusal. Os resultados obtidos indicaram que as amostras de oclusão normal apresentaram comportamento semelhante, com exceção do mento, que nos adultos encontrou-se posicionado mais paraanterior, numa média de 1,5mm.

Stoner et al. (1956) avaliou 57 casos tratados de pré-tratamento e pós-tratamento ortodôntico. Para avaliar a relação ântero-posterior da maxila e mandíbula foram utilizadas as seguintes variáveis cefalométricas. O ângulo ANB e uma medida linear: distância A-B (que é a projeção ortogonal dos pontos A e B no Plano Horizontal de Frankfurt (AF-BF), medido em milímetros). A média encontrada para os 57 casos foi de 9,03 mm pré-tratamento e 1,8 mm pós tratamento.

Holdaway (1956) utilizando 37 telerradiografias em norma lateral realizou um estudo cefalométrico com a finalidade de analisar as alterações dos Pontos A e B durante o tratamento ortodôntico utilizando o ângulo ANB e pôde observar que é limitado aceitar como ideal um valor angular de 2° como ideais embora houvesse encontrado uma variação de -1° a 5° para faces harmônicas. Concluiu que este fato ocorria em indivíduos com equilíbrio facial, devido à natureza compensatória da maxila e da mandíbula, por meio do posicionamento dentário. Assim estabelecendo que fosse ideal uma redução do ângulo ANB em torno de 2° quando possível.

Ricketts (1960) Discutindo a respeito dos pontos A e B, o autor considerou que o ponto A poderia sofrer modificações quando os dentes anteriores superiores irrompiam ou quando eram movimentados, mas que apesar disto, este ponto ainda

era, o melhor indicador da parte mais anterior da maxila. Com relação ao ponto B, este não foi empregado na avaliação da convexidade facial porque, por se tratar de um ponto alveolar da mandíbula, mas podia sofrer alteração e representar de uma forma enganosa a avaliação da verdadeira convexidade basal. O autor esclareceu que este ponto foi estabelecido como um ponto alveolar; mas o ponto B desaparecia totalmente em casos de desdentados totais, sem exceção e uma mudança nas raízes dos incisivos inferiores era seguida por uma alteração no contorno alveolar que circunda o ponto B, especialmente durante a irrupção dos dentes. Desta maneira preconizou a utilização do Ponto Po (pogônio) como referência anterior da mandíbula.

Salzmann (1960) estudou várias análises cefalométricas publicadas e discutiram os diversos planos, linhas e ângulos que se referiam ao crânio, perfil e dentição. Procurou com isto demonstrar a praticidade e aplicabilidade das “normas” e “padrões” adotados nos vários trabalhos cefalométricos. O autor observou que os pontos que sofriam o maior número de variáveis foram: os orbitários, espinha nasal anterior (ENA), espinha nasal posterior (ENP) e os pontos A e B.

Harvold (1963) realizou um estudo longitudinal em uma amostra de 55 telerradiografias em norma lateral em três tempos: aos 6 anos aos 9 anos e aos 12 anos, para observar o comportamento do crescimento crânio facial durante o crescimento. Pode observar que a projeção dos pontos A e B sobre o Plano Oclusal no período dos 6 aos 9 anos, o ponto B se encontrava à frente do ponto A e que a partir desta idade o comportamento do ponto A modificava-se, posicionando a frente do ponto B, provavelmente pela alteração da inclinação do Plano Oclusal, mesmo com o crescimento progressivo da mandíbula.

Tweed (1966) citou o ângulo ANB como uma medida muito importante e de muita utilidade. Esse ângulo expressava a relação ântero-posterior da base óssea superior e inferior. Em 100 casos caracterizados por uma estética facial harmoniosa, a variação do ângulo ANB foi de -2° a $+5^{\circ}$. Desta amostra, 65% dos casos apresentaram o ANB medindo entre 0° e 3° .

Drummond (1968) Na comparação entre crianças negras americanas e as caucasianas americanas, encontrou em seu estudo diferenças estatisticamente significantes. Nas crianças negras o Plano Mandibular apresenta um ângulo

mandibular mais inclinado em relação Plano Horizontal de Frankfurt e o mesmo ocorrendo em comparação à base anterior do crânio. A maxila está mais para anterior em relação à base anterior do crânio nas crianças negras e as diferenças sagitais entre maxila e mandíbula são maiores nos negros bem como os incisivos superiores e inferiores apresentam uma maior inclinação.

Taylor (1969), com a finalidade de avaliar as mudanças sofridas nos pontos N, A e B, e seus efeitos sobre o ângulo ANB, avaliou 225 pacientes pré e pós tratamento ortodôntico sem considerar gênero, idade, e tipo de tratamento e maloclusão, e afirmou que o ângulo ANB apresentava muitas limitações para se avaliar as relações apicais. Foi observado que o deslocamento vertical ou para anterior do ponto N, poderia alterar o valor do ANB sem que houvesse alteração entre as bases apicais. Com isso, o autor adotou uma medida linear que eliminava, no Plano de referência, a variável N, chamada de distância A'-B' (projeção ortogonal do ponto A e B na Linha S-N).

Walker e Kowalsky (1971) consideraram o ângulo ANB o maior guia de orientação no diagnóstico e tratamento de uma maloclusão. Em vista disto, acreditaram ser de grande interesse a determinação de valores médios para este ângulo em diferentes grupos populacionais. Para estes autores o valor de 2° poderia representar o ideal, mas não a norma individual.

Vigorito (1974) propôs uma análise cefalométrica usando como referência a linha "VT", representada pela união dos pontos V e T, localizados a mesma distância das corticais vestibular e lingual na imagem da sínfise, uma linha traçada paralela ao Plano Mandibular, sendo que o ponto T parte do ponto B, cruzando toda a espessura da sínfise e o ponto V parte do ponto E, cruzando toda a extensão. A medida linear A-VT informa a posição ântero-posterior da maxila em relação à mandíbula. Em estudo cefalométrico radiográfico, realizado em pacientes com oclusão normal e perfil facial harmonioso, o autor estabeleceu o valor médio para essa distância de 3,0 mm.

Jacobson (1975) opinou que para relacionar às bases apicais (maxila e mandíbula) no sentido ântero-posterior, estas estruturas não deveriam estar

relacionadas a estruturas do crânio, mas sim, relacionadas entre si. O autor admitiu que, relacionar as bases apicais por meio do ANB era passível de erro, visto que variações nas posições de algumas estruturas anatômicas poderiam alterar o valor deste ângulo, de maneira não apropriada com a realidade. Dentre essas variações, destacavam-se:

1- A variação espacial do ponto Násio (N) em relação aos maxilares.

2- A rotação dos maxilares frente à base do crânio.

Com a intenção de solucionar o problema, o autor preconizou o método "Wits", denominação esta derivada de University of Witwatersrand (Johannesburg, África do Sul), que consistia em traçar perpendiculares dos pontos A e B ao Plano Oclusal. Jacobson definiu o Plano Oclusal utilizado como sendo o plano que passava pelo ponto de maior intercuspidação entre os molares em oclusão e o ponto mais incisal da imagem do dente incisivo central inferior. Aos pontos de intersecção, no Plano Oclusal, chamou de AO e BO, respectivamente. A distância entre os pontos citados representava, linearmente, o relacionamento ântero-posterior existente entre a maxila e mandíbula.

Ferrazini (1976) utilizando 200 telerradiografias em norma lateral realizou um estudo onde fez uma avaliação crítica ao emprego do ANB como medida para relacionar ântero posteriormente os pontos A e B. Para o autor, quando se avaliava horizontalmente maxila e mandíbula, deviam-se levar em consideração os seguintes fatores:

O prognatismo maxilar, fornecido pelo ângulo SNA.

A inclinação da maxila, fornecida pelo ângulo entre o Plano Palatino (ENA-ENP) e a base do crânio (S-N).

Altura da maxila, fornecida pela distância entre os pontos N e A.

Altura da mandíbula, fornecida pela distância entre os pontos N e B.

O autor definiu como Δ a distância entre as bases apicais, indicada pela distância entre as projeções A' e B' dos pontos A e B no Plano Palatino.

Jacobson (1976) utilizou o método “Wits”, para avaliar e diagnosticar as relações ântero-posterior das bases apicais maxila e mandíbula. Enfatizou que o ângulo ANB em algumas situações era inadequado para avaliar a relação ântero-posterior da maxila e mandíbula. Dentre estas situações estavam aquelas onde o ângulo entre S-N com os Plano Palatino, oclusal e mandibular se apresentavam com valores diferentes da média. Para o autor, a leitura do ângulo SNA, cujo valor médio de normalidade era de 82° graus, somente seria real se fosse observado uma angulação por volta de 32° entre a linha S-N e o Plano Mandibular. Um Plano Mandibular que possuísse uma angulação bem maior com S-N, indicaria um tipo de perfil divergente. Também uma angulação mandibular elevada ($> 37^{\circ}$) conduziria, por certo, a uma rotação no sentido horário dos maxilares, indicando assim, um valor aumentado para o ANB, que talvez não correspondesse à realidade e acrescenta que o uso do Plano Palatino (ENP-ENP) e do Plano Oclusal como referência também apresentam problemas decorrentes da dificuldade da falta de precisão, principalmente, de variações morfológicas da espinha nasal anterior e no Plano Oclusal quando na presença dos terceiros molares.

Uesato et al. (1978) utilizando a análise cefalométrica de Steiner encontrou diferenças entre japoneses e japoneses americanos. A amostra foi dividida em dois grupos: Grupo I japoneses tiveram como resultado um ângulo ANB de 4.5° e no Grupo II japoneses americanos o valor encontrado foi de ANB de 2.8° . Demonstrando que os pacientes japoneses do Grupo I tem uma tendência a terem um padrão esquelético de Classe II e biprotrusão dentária.

Farias (1979) avaliou o relacionamento das bases apicais no sentido ântero-posterior, através de medidas angulares e lineares, de 50 pacientes brasileiros, leucodermas, de ambos os gêneros, com maloclusão de Classe I (Grupo I) e Classe II (Grupo II) de Angle, ao início e ao término do tratamento ortodôntico. Avaliou as variáveis: AO-BO, AF-BF, AP-BP e A'e B' que apresentaram correlação positiva nos Grupos I e II. As médias encontradas para o Grupo I no início do tratamento foram AO-BO: 0,3 mm, AF-BF: 5,0 mm, AP-BP: 6,1 mm, A'B': 11,9mm.

Rotberg et al. (1980) realizou um estudo cefalométrico em 50 crianças, 25 de cada gênero com uma idade entre os 10 e os 14 anos, com uma maloclusão de

Classe I ou de Classe II, com um bom padrão de crescimento, comparando as duas medidas ANB e Wits e determinando que estatisticamente tem diferenças significativas mas que clinicamente estas são irrelevantes.

Richardson (1982), para avaliar a relação ântero-posterior maxilomandibular, empregou uma linha de referência denominada XY, que passa perpendicularmente ao Plano Horizontal de Frankfurt e ao Pório. Foram avaliadas as medidas Wits e o ângulo ANB com outras medidas cefalométricas em telerradiografias em norma lateral de 25 adultos jovens, sendo 7 gênero feminino e 18 gênero masculino com oclusão normal. Foram identificadas correlações diretas entre a angulação da linha SN e os planos: Plano Palatino, Plano Oclusal, Plano Mandibular, sugerindo que todas tendem a variar na mesma direção.

Bishara et al. (1983) avaliaram o ângulo ANB e a análise de Wits, para compreender como estes parâmetros evoluíam com a idade. A mostra deste estudo foram 20 indivíduos do gênero e 15 do gênero feminino com idades entre 5 e 25 anos. Ao final do estudo determinaram que não existe diferenças entre gênero masculino e gênero feminino na hora de avaliar o ângulo ANB e Wits. Também concluíam que o ângulo ANB sofre mudanças significativas enquanto que o Wits parece se manter constante. No entanto, para determinar as relações ântero-posteriores das bases ósseas recomendam o uso tanto do ANB como do Wits devido ao fato de que ambos os parâmetros estão altamente relacionados.

Hussels e Nanda (1984) afirmam que diferentes fatores com efeitos geométricos podem alterar o ângulo ANB, entre eles: a rotação dos maxilares durante o crescimento; a influência do crescimento vertical na distância entre os pontos A e B e os pontos N e B e o comprimento da base craniana anterior e a posição ântero-posterior do ponto N. Enfatizam que o uso da análise de “Wits” evita o uso do ponto N, porém utiliza o Plano Oclusal, que é um parâmetro dentário para descrever discrepâncias esqueléticas, podendo ser modificado conforme a erupção e o desenvolvimento dentários.

Järvinen (1985) avaliou a variação do ANB numa mostra de 138 pacientes entre os 7 e os 15 anos de idade com maloclusão de Classe I, Classe II ou Classe III que não tinham sido tratados ortodonticamente. Concluiu que seria melhor substituir o ângulo ANB por outro indicador mais preciso, já que o ANB vai depender de

fatores como o comprimento da base do crânio, a inclinação do Plano S-N e da rotação dos maxilares.

Williams et al. (1985) tanto as variáveis angulares como as lineares são utilizadas para avaliação sagital da maxila e mandíbula, no entanto as medidas angulares podem nos dar uma informação errônea, como alteração da altura facial, inclinação da maxila ou prognatismo mandibular. As variáveis também podem ser afetadas pela inclinação da linha de referência. O presente estudo propôs um método de correção geométrica de análise linear, para avaliar o prognatismo mandibular (baseado em um Plano Oclusal padronizado). O método foi aplicado em 33 adolescentes com idade entre 11 e 19 anos com maloclusão de Classe I, o valor obtido geometricamente demonstrou uma redução sagital acentuada da maxila. O método foi desenvolvido para avaliar o prognatismo mandibular a partir de parâmetros que tem como ponto de referência o Ponto Sela. Os resultados demonstram a oportunidade de correção dos erros geométricos.

Matos-Neto e Scanavini (1986) compararam três tipos de análises: A'-B': projeção ortogonal do ponto A e B sobre a linha S-N (Taylor, 1969), A-VT (Vigorito, 1974) e AO-BO (Jacobson, 1975) em traçados cefalométricos de 50 telerradiografias em norma lateral de jovens brasileiros, leucodermas, sem tratamento ortodôntico prévio, Classe I de Angle de ambos os gêneros. Concluiu que todas as análises apresentam correlação positiva quando comparadas entre si, não apresentando dimorfismo sexual. A média de normalidade para A'-B' (Taylor, 1969) foi de 8,72 mm ($\pm 3,4$ mm) para o gênero feminino e de 9,66 mm ($\pm 4,4$ mm) para o gênero masculino.

Chang (1987) descreve que a distância AF-BF é uma medida segura para se avaliar a relação da maxila e da mandíbula ao longo do Plano Horizontal de Frankfurt. Para ele, a análise Wits é uma avaliação apenas da relação sagital da dentição sobre o Plano Oclusal e os ângulos ANB e AFB não descrevem exclusivamente a relação ântero-posterior da mandíbula. Analisando algumas medidas angulares e lineares de avaliação ântero-posterior das bases apicais, entre elas, ANB, Wits (AO-BO), AFB e AF-BF (distância entre as projeções ortogonais dos Pontos A e B no Plano Horizontal de Frankfurt) em 80 telerradiografias de pacientes adultos jovens chineses entre idades de 20 anos e 1 mês e 29 anos e 10 meses,

portadores de uma oclusão clinicamente aceitável sem tratamento ortodôntico prévio, obteve os valores médios de normalidade para Wits de -1,03 mm ($\pm 2,14$ mm) para os gênero masculino e de -1,14 mm ($\pm 2,32$ mm) para as gênero feminino. Para AF-BF as médias foram 3,43 mm ($\pm 2,93$ mm) para o gênero masculino e 3,87 mm ($\pm 2,63$ mm) para o gênero feminino, não havendo diferenças significativas entre os gêneros.

Hussels e Nanda (1987) investigaram para avaliar e eliminar quatro aspectos geométricos que afetam o ângulo ANB: posição ântero-posterior do ponto N em relação ao ponto A e B, inclinação do Plano Oclusal, altura da dentição (uma medida linear entre os pontos A e B) e distância entre os pontos N e B. Assim conseguiram concluir que a interpretação do ângulo ANB sem a devida correção pode levar a conclusões erradas.

Sherman et al.(1988) quiseram analisar se o parâmetro Wits é afetado pelo crescimento longitudinal. A amostra deste estudo foram 40 pacientes com idades entre 4 e 24 anos. Contrariamente ao que eles supunham, demonstraram a partir das medições entre Pg e B e a inclinação do Plano Oclusal que o parâmetro Wits é afetado pelo desenvolvimento longitudinal e que, portanto este devia ser sempre usado em combinação com outras medidas cefalométricas que indicassem a posição ântero-posterior das bases ósseas.

Jacobson (1988) publicou o artigo denominado “Atualização Wits”, o qual direcionou a revisão de alguns aspectos da aplicação desta avaliação. Com relação ao Plano Oclusal, observou a supraerupção ou infraerupção dos incisivos na malocclusão. O traçado cefalométrico mais apropriado seria um Plano Oclusal Funcional representativo, que deveria ser traçado por meio de uma linha de máxima intercuspidação entre pré-molares e primeiros molares permanentes, evitando assim, o problema de variações no estágio de irrupção dos incisivos e segundos molares. Na dentição mista poderia ser traçado por meio das cúspides dos molares decíduos e dos primeiros molares permanentes em oclusão.

Argyropoulos e Sassouni (1989) observaram que os gregos são mais protrusos em comparação com os caucasianos americanos e que este grau de prognatismo está associado à mandíbula e a posição da cavidade glenoidal posicionada mais para anterior.

Oktay (1991) avaliou a confiabilidade de algumas medidas usadas na avaliação ântero-posterior das bases ósseas e uma amostra de telerradiografias em norma lateral de 63 pacientes do gênero masculino e 82 do gênero feminino, com diferentes graus, maloclusões esqueléticas e/ou dentoalveolares, com idades entre 9 e 14 anos de idade. As medidas ANB, Wits, AF-BF e APDI (anteroposterior dysplasia index) foram comparadas estatisticamente e também em conjunto com outras medidas cefalométricas. Altas correlações foram encontradas entre o ângulo ANB, WITS, AF-BF e APDI; não houve diferença estatística entre os gêneros nas medidas estudadas; a linha SN, o Plano Horizontal de Frankfurt, o Plano Oclusal e o Plano Mandibular tendem a alterar-se na mesma direção; as avaliações cefalométricas Wits, AF-BF e APDI foram afetadas em maior grau pelas medidas dos ângulos NS-GoGn, NS com o Plano Oclusal e o comprimento de SN; a avaliação Wits, AF-BF e APDI não apresentou maior grau de confiabilidade que o ângulo ANB.

Sato-Tsuji (1993) com base nos resultados obtidos na tese de Mestrado Interlandi e Sato-Tsuji propuseram uma análise que relacionava a maxila e a mandíbula, denominada Projeção USP “ProjUSP”, sem a interferência negativa de qualquer referência cefalométrica fora das bases apicais. Os autores justificaram que a maxila e a mandíbula constituíam o “continente” onde ocorria à essência do tratamento ortodôntico. Os arcos dentários se constituíam no “conteúdo” daquela área com variações cefalométricas de certa independência. Os autores utilizaram a projeção ortogonal dos Pontos A e B no Plano formado pela bissetriz do ângulo formado pelos Planos maxilar (ENP-P’) e mandibular (GoM). Intelandi e Sato-Tjusi encontraram como média da distância entre as projeções A’ e B’ as seguintes medidas únicas para ambos os gêneros.

Oclusão normal:	-4,3 mm $\pm$ 2,3 mm
Classe I de Angle	-3,9 mm $\pm$ 2,4 mm
Classe II div 1 ^o de Angle	+1,5 mm $\pm$ 2,3 mm
Classe III de Angle	-17,8 mm $\pm$ 4,8 mm

Hall-Scott (1994) desenvolveu e testou um novo plano, derivado geometricamente das bases ósseas, maxila e mandíbula para medir a relação ântero-posterior entre os maxilares. Denominou este Plano de MM⁰ Bisector por ser

a bissetriz do ângulo formado pelo Plano Biespinal (ANS – PNS) e pelo Plano Mandibular (Go-M). O autor utilizou a projeção ortogonal dos Pontos A e B sobre este Plano para medir a relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula. Encontrou valores aproximados de -4mm para crianças (-4,2 mm para meninas e -4,0 mm para meninos) e -4.5mm para adultos (-4,0 mm para gênero feminino e -4,5 mm para gênero masculino). A amostra foi composta de 36 adultos com oclusão normal e de 43 crianças com má oclusão sem necessidade de exodontias. Hall-Scott concluiu que o MM⁰ Bisector era mais fácil de ser definido do que o Plano Oclusal Funcional (Wits) ou o Plano Oclusal BOP (Bisecting Occlusal Plane) definido por Downs em 1948 por não ter interferências de imagens dos dentes ou restaurações.

Nanda e Merrill (1994) realizaram um estudo para avaliar se o Plano Palatino poderia ser usado como um plano de referência em telerradiografias laterais para avaliar sagitalmente a relação maxilomandibular. Vários pontos cefalométricos na maxila e na mandíbula foram projetados para o Plano Palatino e foram medidas as distâncias lineares entre eles. O objetivo deste estudo foi avaliar a estabilidade do Plano Palatino durante o crescimento, a partir da idade de 6 até a idade de 24 anos, com registros longitudinais obtidos de telerradiografias de 86 pacientes (46 do gênero masculino e 40 do gênero feminino). Os autores procuraram também estabelecer normas aceitáveis para adultos, medindo a distância entre as projeções dos pontos A e B no Plano Palatino (App-Bpp) em radiografias de 111 estudantes de odontologia, leucodermas, sendo 89 do gênero masculino e 22 do gênero feminino, com Classe I molar, sem histórico de tratamento ortodôntico e com equilíbrio facial. Em seguida, compararam os valores de pacientes pós-crescimento, portadores de diversas maloclusões, obtidos de radiografias pré-tratamento de 445 pacientes (171 gênero masculino e 274 gênero feminino) com a segunda proposta do estudo e com as análises de Wits, ângulo ANB e alguns pontos cefalométricos da maxila e da mandíbula para uma linha traçada abaixo do plano perpendicular násio com o Plano Horizontal de Frankfurt, a fim de determinar qual a precisão de cada método no diagnóstico da real relação sagital maxilomandibular. Como resultados e conclusões, obtiveram-se que a inclinação do Plano Palatino se manteve estável, apresentando mínimas variações durante todo o período de crescimento em estudo. No gênero masculino, observou-se uma diminuição de 0,16° e de 2,22° no gênero feminino. As normas foram de 5 mm (± 2 mm), sendo para o gênero feminino 5,2 mm ($\pm 2,9$ mm).

e para o gênero masculino 4,8 mm ($\pm 3,6$ mm). A distância entre as projeções dos Pontos A e B no Plano Palatino (App-Bpp) foi avaliada pelos autores como o melhor indicador de relacionamento sagital maxilomandibular, pois sofreu mínimas variações em relação às outras medidas avaliadas (A-Pog, M-Pog e M-D). Quando se comparou a medida App-Bpp com o ângulo ANB e Wits e alguns pontos de referência com a linha nário perpendicular, houve um critério mais confiável de diagnóstico do que com as outras medidas. Naquelas pessoas determinadas a serem Classe I e Classe II pela avaliação de App-Bpp a avaliação Wits foi tendenciosa em favor da Classe III, enquanto as medidas para nário perpendicular e ângulo ANB foram variadas. Todas essas medidas foram capazes de descrever com precisão as relações esqueléticas de Classe III entre os maxilares.

Judy et al. (1995) realizou um estudo longitudinal com pacientes portadores de maloclusão Classe I de Angle, avaliando a precisão da medida linear AF-BF para estudar o relacionamento ântero-posterior da mandíbula no plano sagital. A pesquisa foi realizada para determinar a média da medida AF-BF em indivíduos americanos, de origem caucasiana, com idades cronológicas entre 8 e 18 anos, sendo 30 do gênero masculino e 32 do gênero feminino. As médias das medidas para o gênero masculino foram de $7,3 \pm 2,7$ mm aos 8 anos e $6,5 \pm 4,2$ mm aos 18 anos. As médias para o gênero feminino foram $6,7 \pm 2,1$ mm aos 8 anos e $5,2 \pm 2,9$ mm aos 18 anos. Não foram encontradas diferenças significativas em relação aos gêneros. A diminuição do valor médio de AF-BF com o aumento da idade cronológica, tanto em gênero masculino como em gênero feminino, teve significância estatística. Encontraram uma correlação entre a diminuição do ângulo ANB e de AF-BF com o aumento da idade cronológica tanto em gênero masculino como em gênero feminino, indicando então esta última medida (AF-BF) como uma boa ferramenta para se avaliar as discrepâncias ântero-posteriores no Plano sagital, entre as bases dentárias (maxila e mandíbula).

Haynes e Chau (1995), desde a introdução da análise Wits, afirmam que a validade deste método tem sido questionada. Em seu estudo, procuraram avaliar a repetibilidade (comparação intraobservador) e a reprodutibilidade (comparação interobservador) da análise de Wits em 28 telerradiografias, em norma lateral, traçadas duas vezes por dois observadores. Concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na repetibilidade da distância AO-BO por qualquer

observador, apresentando valores de 0,01 mm a 0,4 mm no observador A e de 0,03 mm a 0,86 mm no observador B. A reprodutibilidade interobservadores foi menos satisfatória, apresentando diferença significativa, sendo a média do observador A de -3,5 mm e do observador B de -1,52 mm, com altos desvios-padrão de 3,61 mm e 2,91 mm para os observadores A e B, respectivamente.

Miyajima e McNamara (1996) compararam japoneses e americanos de origem européia e verificou uma maior diferença entre os grupos no sentido vertical. O ângulo do eixo facial é maior nos japoneses, indicando um crescimento vertical e os japoneses apresentaram uma maior protrusão dentária que os americanos.

Lino (1998) definiu um Plano na região da maxila tendo como referência os pontos T (Túber) e Pi (Protuberância Incisal Superior), denominado Plano TPi e sendo projetada ortogonalmente neste Plano os pontos A e B, e obtinha desta forma dos pontos (A' e B'); encontrando uma referência linear para analisar o relacionamento ântero-posterior entre a maxila e mandíbula. O valor estabelecido como padrão para ambos os gêneros é de 0 a 3mm.

Karlsen e Krogstad (1999) avaliaram a influência do crescimento na determinação do perfil facial; em dois grupos do gênero feminino, O grupo 1 com um bom relacionamento ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula e grupo 2 com uma relação distal para a mandíbula. Utilizaram entre outras referências, o ponto pterigomaxilar (Pm) em seus traçados cefalométricos em telerradiografias em norma lateral. Entre outras 27 medidas utilizadas para avaliar o crescimento nas duas amostras, aplicaram a medida Pm-A, projetada ortogonalmente no Plano Horizontal de Frankfurt, para avaliar o crescimento da base maxilar. Os autores consideraram que a posição ântero-posterior das bases ósseas maxila e mandíbula é a distância entre as projeções ortogonais do ponto Pogônio e do ponto A sobre o Plano Horizontal de Frankfurt, com valores médios e desvio padrão de: Para o grupo 1 de (6.8 ± 0.8) e grupo 2 (12.1 ± 1.2) .

Kase e Andrade (2001) compararam quatro métodos de avaliação da relação ânteroposterior da maxila e mandíbula (Riedel, 1948; Jacobson, 1975; Ferrazzini, 1976; Lino, 1998), em 30 indivíduos entre 8 e 11 anos, do gênero masculino com diversos tipos de maloclusões. Foi verificado o número de coincidências com a avaliação de vinte especialistas e professores de Ortodontia. Concluíram que a

análise com maior número de coincidências foi a de Lino, mas todas com índice próximo de 50%.

Kim et al. (2002) investigaram a diferença de crescimento entre a maxila e mandíbula e seu efeito nas mudanças do relacionamento dos primeiros molares permanentes, do início da dentição mista à instalação da dentição permanente. Os autores utilizaram a medida da distância do ponto A e do ponto B ao Plano de referência vertical, que era uma linha perpendicular ao plano de referência horizontal (plano paralelo ao Plano Horizontal de Frankfurt que passa pelo ponto S). Concluíram que o crescimento da maxila e da mandíbula influenciava de diversas maneiras a relação molar.

Baik e Ververidou (2004) investigaram uma nova medida angular para determinar a relação ântero-posterior entre as bases ósseas, o ângulo Beta. Este ângulo com vértice em (A) é determinado pelas retas A-B e uma perpendicular a C-B (sendo C o centro do côndilo). Assim medidas compreendidas entre 27° e 35° indicam uma Classe I esquelética, valores inferiores a 27° indicam uma Classe II e superiores a 35° indicam uma classe III. Estatisticamente não existe diferença significativa entre gênero masculino e gênero feminino.

Ochoa e Nanda (2004) estudaram como a mandíbula e maxila cresciam e quais eram as modificações em relação ao crânio. Assim determinaram que SNA não muda significativamente entre os 6 e os 20 anos de idade. SNB vai aumentando nos gênero masculino ao longo da vida. ANB diminui progressivamente até os 14 anos, mas não é um valor determinante para prever as mudanças nas bases ósseas de um indivíduo. SN – GoGn também diminui até os 14 anos, no entanto as variações na inclinação no Plano Palatino são mínimas. O comprimento da mandíbula cresce o dobro quando comparado à maxila entre os 6 e os 20 anos de idade. Por último concluíam que as diferenças entre gênero masculino e gênero feminino, mesmo existente, não são significativas.

Reis et al. (2005) descreveram as características cefalométricas de indivíduos brasileiros com padrão I e observaram que os valores das medidas que definiram a relação maxilo-mandibular corroboraram o equilíbrio esquelético da amostra, pois observou-se $82,2^{\circ} \pm 2,9^{\circ}$ para o SNA; $79,8^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$ para o SNB e $2,4^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$ para o ANB, sem dimorfismo sexual. Porém, os incisivos superiores e inferiores

apresentaram-se mais inclinados que as médias da literatura, ou seja, $115,2^\circ \pm 5,5^\circ$ para o 1.PP e $93,9^\circ \pm 5,7^\circ$ para o IMPA.

Anderson et al. (2006), com interesse em definir um padrão ouro no diagnóstico cefalométrico da relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula clinicamente ideal e em determinar os pontos de corte entre os padrões de Classe I, II e III, utilizou telerradiografias em norma lateral obtidas antes do tratamento ortodôntico de 155 pacientes caucasianos com idade cronológica entre 10 e 18 anos de idade. Como medidas as variáveis incluíam o ângulo ANB, a análise de McNamara, a unidade diferencial de Harvold, a APDI e a análise de Wits. Concluiu que, utilizando novos pontos de corte derivados do método da curva objetiva (ROC), os métodos Wits, Harvold e APDI apresentaram melhor acurácia quando comparados com a utilização das normas cefalométricas convencionais. O ângulo ANB e a análise de McNamara apresentaram padrão ouro na precisão de diagnóstico, tendo um bom desempenho tanto no método tradicional como nos gerados pela análise ROC. O método mostrou ser útil e simples para se distinguir as classificações esqueléticas, utilizando um único conjunto de pontos de corte.

Del Santo Jr. (2006) Embora a avaliação ântero-posterior seja vital no planejamento do tratamento ortodôntico, ele pode não ser precisamente avaliado pelos recursos atuais da cefalometria e de outros meios. O ângulo ANB e a avaliação de Wits são as medidas mais populares para avaliação ânteroposterior aplicada à clínica ortodôntica. Características do tipo facial e especialmente a inclinação do Plano Oclusal desempenham um papel importante nesta avaliação. Para compreendermos melhor a influência da inclinação do Plano Oclusal, do ângulo ANB e da avaliação Wits na avaliação ântero-posterior (AP) das bases apicais, foram analisadas 122 telerradiografias em norma lateral de pacientes brasileiros que iniciaram o tratamento ortodôntico entre 1995 e 2003 e que apresentavam as radiografias iniciais e finais do tratamento. A amostra consistiu em 44 gênero masculino e 78 gênero feminino com maloclusões de Classe I (24%), Classe II divisão 1ª (67%), Classe II divisão 2ª (6%) e Classe III (3%), divididos em 2 grupos: telerradiografias de pacientes com ângulo do Plano Oclusal alto e baixo. Após avaliar algumas medidas, como o comprimento da base anterior do crânio e a altura facial posterior e anterior, os resultados obtidos mostraram incertezas na aplicação do ANB e do Wits como instrumentos de avaliação. Os resultados da avaliação de

ANB indicaram que a relação AP maxilomandibular mudou significativamente em todos os subgrupos, mas o mesmo não aconteceu quando avaliada por Wits.

No grupo do ângulo do Plano Oclusal alto foi observada uma falta de coerência entre seus elementos, sugerindo que, neste grupo, o ANB pode ter superestimado (ou Wits pode ter subestimado) o posicionamento AP dos maxilares. No grupo do ângulo do Plano Oclusal baixo, houve diferenças estatisticamente significativas entre as fases iniciais e finais do tratamento na avaliação ANB para o subgrupo que apresentava a base anterior do crânio longa e curta.

Tanaka et al. (2006), em busca de estudar a influência do tipo facial na rotação dos maxilares, dividiu 118 telerradiografias em norma lateral de indivíduos sem tratamento ortodôntico prévio em três grupos: braquifacial, mesofacial e dolicofacial. A proposta do estudo foi avaliar a influência do tipo facial na correlação entre as medidas Wits e AF-BF com o ângulo ANB e também as diferenças entre os valores médios encontrados com essas medidas. Os resultados apresentaram diferenças estatisticamente significativas nos valores médios dos três grupos estudados. Os testes de regressão linear revelaram alta correlação entre ANB e AF-BF e para ANB e Wits nos três grupos. Os autores concluíram que as avaliações Wits e AF-BF podem ser usadas como um complemento para o ângulo ANB.

Andrade (2007) realizou um estudo para avaliação da relação ântero-posterior entre a maxila e mandíbula com a utilização do Plano "PlanUSP". O PlanUSP é obtido pela distância em milímetros da projeção ortogonal do ponto A e B sobre o Plano PmA. O Plano PmA é formado pelo ponto Pm (prolongamento inferior da imagem da fissura pterigomaxilar cruzando com a imagem da linha bi-espinal), ao ponto A na maxila. Com uma amostra de 85 telerradiografias em norma lateral, sendo 47 Classe I e 38 Classe II de Angle com idade entre 13 e 25 anos, o autor correlacionou o PlanUSP com os ângulos ANB e FABA e as avaliações Wits e Tpi. Na totalidade da amostra, houve boa correlação e homogeneidade entre o PlanUSP com as medidas dos ângulos ANB, FABA e com os métodos Wits e TPI, na avaliação da relação ântero-posterior entre a maxila e mandíbula.

Oliveira et al. (2009) comparando com as normas de Tweed, revelaram que os indivíduos brasileiros apresentam um perfil mais convexo e uma maior inclinação labial dos incisivos inferiores que os norte americanos. Também observou que houve

dimorfismo só em medidas lineares, o que sugere que a morfologia facial é similar entre gênero masculino e gênero feminino brasileiro.

Wellens (2009) a contribuição deste estudo foi investigar um método estatístico para minimizar os efeitos geométricos que levam à distorção de várias medidas cefalométricas utilizadas para determinar a discrepância sagital, como o ângulo ANB, a avaliação Wits, o ângulo do Plano AB, as projeções sobre o Plano Palatino, o Plano Horizontal de Frankfurt, a bissetriz maxilomandibular e a linha SN, numa tentativa de aperfeiçoar a correlação entre eles. No entanto ao aplicar essa técnica, o coeficiente de correlação para todas as medidas aumentou e que, embora os cálculos de correlação não representem uma verdadeira medida de diagnóstico, é esperado que melhorasse a concordância no diagnóstico da discrepância sagital do paciente diminuindo a possibilidade de diagnóstico totalmente oposto e uma aplicação clara nos caso de paciente Classe I,II e III.

2.2 ANB - Individualizado

Järvinen (1986) realizou um estudo para avaliar as variações individuais na relação anteroposterior dos maxilares, através do ângulo ANB. A proposta deste artigo foi apresentar uma metodologia para avaliar o ângulo ANB de uma forma apropriada a partir de valores obtidos na cefalometria. Uma análise de regressão foi aplicada para explicar as variações individuais do ângulo ANB. A amostra deste estudo foi composta de 55 telerradiografias em norma lateral de pacientes com relação molar de Classe I de Angle, sem tratamento ortodôntico prévio e idade entre 7 e 14 anos. Cerca de 63% das variações do ângulo ANB poderiam ser explicados pela variação dos ângulos SNA e o ângulo formado pela linha SN e o Plano Mandibular. A regressão produziu a equação "ANB indiv.= $0.472 \times (\text{SNA}) + 0.204 \times (\text{NSL.ML.}) - 43.386$ ", a partir desta foi criada uma tabela de normas individuais do ângulo ANB para os diferentes tipos faciais. As normas para individualização do ângulo ANB podem ajudar a interpretar as variações individuais.

Yen (1990) investigou os diversos fatores que afetam o ângulo ANB, que é comumente utilizado para determinar as relações sagitais dos maxilares na análise cefalométrica, portanto a sua relação com outras medidas devem ser melhor compreendida. Isto eliminaria a possibilidade de erro de interpretação. A variação individual do ângulo ANB foi avaliada em 80 telerradiografias em norma lateral. A amostra foi constituída de adultos chineses, sendo 40 do gênero masculino e de 40 do gênero feminino, com relação molar de Classe I, perfil equilibrado e não haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico. Os ângulos SNA, ANB e SN.PM foram calculados para cada gênero. Foi realizada análise de regressão múltipla e estabelecida suas equações. Os resultados indicam que a variação do ângulo ANB pode ser explicada pelas variações dos ângulos SNA e SN.PM. O gênero masculino teve uma menor divergência do Plano Mandibular que o gênero feminino ($p < 0,05$), resultando em um padrão diferente. As equações de derivada são: $ANB_{ind} = 0,42 \times (SNA) + 0,31 \times (SN - MP) - 41,1$ para o gênero masculino e $ANB_{ind} = 0,31 \times (SNA) + 0,20 \times (SN - MP) - 28,9$ para o gênero feminino. O poder de explicação também mostrou diferença entre os gêneros: masculino 56,2% e feminino 24,2%. O ângulo ANB para diferentes tipos faciais são apresentados através de uma tabela produzida a partir das equações de normas individualizadas. Estas normas auxiliam na interpretação das variações individuais.

2.3 Plano Oclusal

Broomell (1897) preconizou que o Plano Oclusal seria paralelo a linha estendida desde o centro da fossa glenóide à espinha nasal anterior, semelhante ao Plano de Camper, para se obter uma orientação na montagem dos modelos no articulador. A partir daí os protesistas deram muita importância ao Plano de Camper na determinação do Plano Oclusal.

Hellman (1940) afirmou que a linha de oclusão mais fiel será aquela que sofrer menor variação desde a fase de maloclusão, ou seja, antes do início das correções, até a fase de estabilização da oclusão corrigida, isto é, algum tempo após o período de contenção.

Downs (1948) descreveu o Plano Oclusal como sendo uma linha que divide a oclusão dos primeiros molares e a sobremordida dos incisivos centrais em maloclusões severas sendo que onde os incisivos se encontram muito extruídos ou intruídos, devem ser utilizados como referência os molares e pré-molares. Avaliando um grupo de 20 indivíduos de ambos os gêneros, com oclusão excelente clinicamente e com idades variando entre 12 e 17 anos, estabeleceu a variação do Plano Oclusal em graus com relação ao Plano Horizontal de Frankfurt com valores entre $+14^{\circ}$ e $1,5^{\circ}$, com uma média de $9,3^{\circ}$. O coeficiente de correlação de $-0,775$ entre o Plano Oclusal e o ângulo facial, indicou que houve uma tendência para que o Plano Oclusal ficasse mais paralelo quando o ângulo facial aumentasse. Adicionalmente afirmou que os tipos faciais de Classe II apresentam um Plano Oclusal mais íngreme. Quando o tipo facial se aproximava de um padrão de Classe III o Plano Oclusal tende a ser mais horizontal.

Björk (1948) realizou um estudo complexo da face através de radiografias cefalométricas. O seu estudo "Face in Profile" é considerado um marco dentro da Cefalometria Radiográfica. A amostra utilizada foi escolhida ao acaso. Foram estudados indivíduos de 12 anos num total de 322 e outro grupo de 281 indivíduos com idades entre 21 e 23 anos. O traçado do Plano Oclusal foi realizado com a utilização de uma linha unindo o ponto tangente à borda incisal do incisivo central superior e o ponto médio entre a cúspide vestibular do primeiro molar superior.

Renfroe (1948) fez uma associação das maloclusões de Classe I, Classe II divisão 1^a e Classe II divisão 2^a de Angle. A amostragem foi constituída de 95 radiografias cefalométricas. Sendo que 43 casos eram de indivíduos de maloclusão Classe I, 36 casos de maloclusão Classe II divisão 1^a e 16 casos de maloclusão Classe II divisão 2^a. Em seu traçado cefalométrico do Plano Oclusal utilizou uma linha conectando o ponto médio da sobremordida incisal à metade da altura da cúspide do primeiro molar.

Gilmore (1950) estudou a relação do posicionamento da mandíbula com o crânio e da localização do primeiro molar inferior em pacientes adultos com excelente oclusão e em pacientes com maloclusão de Classe II divisão 1^a. Os indivíduos da amostra foram divididos em quatro grupos de acordo com o gênero e a oclusão. Um grupo constitui-se de 31 do gênero masculino e outro de 30 do gênero

feminino com excelente oclusão. O terceiro grupo foi composto de 37 do gênero masculino e o último de 30 do gênero feminino portadoras de maloclusão de Classe II divisão 1^a. A idade dos indivíduos da amostra varia de 16 a 42 anos. Nunca tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico e possuíam todos os dentes. Os resultados foram analisados estatisticamente, avaliados com relação ao gênero e interpretados. Concluiu-se que: A mandíbula em pacientes do grupo que apresentavam maloclusão de Classe II divisão 1^a eram significativamente menor em relação à mandíbula de pacientes do grupo que apresentam uma oclusão excelente e as do gênero feminino apresentavam uma maior proporção em comparação com os do gênero masculino.

Não foram observadas diferenças significantes entre o tamanho da base anterior do crânio entre gênero masculino e gênero feminino do grupo de oclusão excelente quando comparado com o grupo de pacientes que apresentavam maloclusão Classe II divisão 1^a.

Com relação às medidas angulares foi demonstrado que a posição ântero-posterior do gônio não apresentou dimorfismo sexual.

O ângulo N-S-Gn não é válido para medida ântero-posterior.

Não foram observadas diferenças significantes no ângulo goniaco entre os dois grupos.

Quando analisada pelo método pelo método Elman, a posição do primeiro molar inferior permanente não é constante em relação à mandíbula. Variações consideráveis na posição do primeiro molar inferior foram encontradas.

O traçado do Plano Oclusal utilizado pelo autor caracterizou-se pela união de uma linha da borda incisal (incisivo central inferior) à superfície oclusal do primeiro molar inferior.

Schwarz (1958) em seus estudos cefalométricos usou como referência para traçar o Plano Oclusal, a borda incisal do incisivo central inferior e as cúspides dos segundos molares em oclusão. Unindo-se esses dois pontos, tem-se a linha cefalométrica que representa o Plano Oclusal.

Salzmann (1960) relata sobre o encontro realizado em 1959, tendo como tema “Cefalometria Radiográfica”, com a intenção de padronizar os pontos e Planos cefalométricos. Os participantes tiveram um ano para preparar o material para o encontro.

Chegaram à conclusão de que alguns critérios deveriam ser estabelecidos para que fossem determinados os planos e os pontos.

Os pontos deveriam ser de fácil visualização na radiografia, uniformes e de fácil reprodutibilidade.

Linha e Planos deveriam relacionar-se significativamente com os vetores de crescimento de cada área específica do crânio.

Os pontos deveriam permitir que fossem avaliados tanto quantitativamente como qualitativamente e as medidas das linhas e ângulos projetados sobre eles.

As medidas deveriam ser passíveis de serem usadas em análise estatística.

A Análise Cefalométrica preferencialmente não deveria requerer traçados complexos na prática da clínica ortodôntica.

O Plano Oclusal foi descrito como sendo a linha que passava dividindo a oclusão dos primeiros molares e a sobremordida incisal.

Hartono (1967) relatou a posição do Plano Oclusal como sendo a forma básica de orientação para a disposição dos dentes e que deveria satisfazer os aspectos mecânicos, estéticos e funcionais, ajudando desta maneira na respiração, deglutição e fonética. Um conceito comum é o de que o Plano Oclusal deveria ser paralelo à linha que passa pelo ponto inferior da asa do nariz ao meato auditivo externo ou tragus. Hartono, neste estudo procurou relacionar os tipos faciais de acordo com a classificação de Simon e a posição do Plano Oclusal. O autor fez estudos e constatou que havia concordância com os estudos realizados Downs (1948), pois a relação angular entre o Plano Oclusal e o Plano Horizontal de Frankfurt varia de $+14^{\circ}$ a $+1,5^{\circ}$, com uma média de $+9,5^{\circ}$ e que o tipo facial Classe II segundo Simon possui um Plano Oclusal com inclinação para baixo (vertical), sendo que quando o tipo facial é de maloclusão Classe III, o Plano Oclusal apresenta-se com uma direção mais horizontal. Os dados deste estudo indicam que entre os

diferentes tipos faciais estudados, a linha que une o ponto inferior da asa do nariz à margem inferior do tragus, é aproximadamente paralela ao Plano Oclusal. Esta linha de referência -Plano de Camper - é utilizada pelos protesistas quando avaliada lateralmente. O método deste estudo é clinicamente aplicado para construção de prótese total.

Interlandi (1968) descreveu o Plano Oclusal tendo como pontos de referência a borda incisal do incisivo inferior e o ponto médio, tangente à face oclusal, na direção ântero-posterior do último molar inferior em oclusão.

Abraham (1969) analisou o crescimento do complexo crânio facial utilizando o Sistema de Referência de Oclusão Funcional como parâmetro de avaliação. Foram feitas radiografias sequenciais de 20 pacientes de padrão normal em um intervalo de 5 anos e por meio de pontos cefalométricos pré-determinados, foram avaliadas as estruturas e as mudanças ocorridas nestes pontos durante o crescimento. O Plano Oclusal funcional é definido como sendo o plano formado pela aproximação da relação das superfícies oclusais em relação funcional dos primeiros e segundos molares decíduos e ou primeiros molares permanentes e os primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares permanentes. O autor concluiu que:

O Sistema de Referência de Oclusão Funcional deixa claras as mudanças que ocorrem com o crescimento e as mudanças da dentição da maxila e mandíbula.

O Sistema de Referência de Oclusão Funcional demonstra o crescimento que ocorre nos ossos de maneira individual, como no complexo crânio facial em relação ao desenvolvimento da dentição.

O Sistema de Referência de Oclusão Funcional pode ser utilizado como método de análise longitudinal de crescimento e das mudanças que ocorrem no complexo maxilo-mandibular.

Uma melhor compreensão do crescimento facial é possível quando são utilizados os Sistemas de Referência de Oclusão Funcional e o de Referência da Base do Crânio.

Os valores de cada sistema de referência estão diretamente relacionados com o crescimento do complexo crânio facial. As medidas e os valores foram

baseados de maneira clara, facilitando a interpretação das mudanças que ocorreram com o crescimento.

Moyers (1979) comentou que existem dois planos oclusais que são normalmente utilizados: o Plano Oclusal de Downs, traçado dos pontos médios oclusais do primeiro molar permanente a um ponto médio entre os incisivos centrais superiores e inferiores, isto é, a metade da sobreposição incisal ou mordida aberta e; o Plano Oclusal Natural ou Funcional que é uma linha traçada na média dos pontos de contato oclusal posterior, geralmente o primeiro molar permanente e a região molar primária ou pré-molar evitando os pontos incisivos.

Diaz (1981) definiu o Plano Oclusal como sendo uma linha abstrata utilizada pelos clínicos onde a superfície oclusal dos dentes superiores e inferiores se encontram durante a máxima intercuspidação. O Plano Oclusal é definido como sendo a linha que corta a cúspide vestibulo-mesial do primeiro molar posteriormente e anteriormente sobremordida dos pré-molares.

Ricketts et al. (1982) realizou um trabalho abrangente para que servisse como base para o diagnóstico e o planejamento ortodôntico. Esta abordagem foi realizada com uma visão geral e envolvendo as outras especialidades. A definição do Plano Oclusal é: O Plano Oclusal é uma linha que corta a sobremordida dos primeiros molares e passando através da sobremordida dos primeiros pré-molares e pouco abaixo do ponto Xi.

Em 1989 Ricketts afirmou que o Plano Oclusal original seria aquele que une o ponto médio de intercuspidação de molares e ponto médio interincisivo. O Plano Oclusal funcional ou Plano Oclusal Vestibular Real seria a linha que passa pelo ponto de intercuspidação médio das cúspides dos pré-molares e primeiros molares. Ricketts também pôde contar com a utilização do computador para compor o Plano Oclusal Funcional confirmado em estudos longitudinais de crescimento normal, que o Plano Oclusal tende a se orientar pelo ponto Xi da mandíbula. Além disto, o trespasse do incisivo inferior é idealmente localizado entre os pontos A e Pm para todos os tipos faciais. Então o Plano Oclusal ideal de Ricketts é aquele que divide ao meio o ângulo formado pela altura facial inferior e a oclusão funcional dos molares, pré-molares e caninos, passando abaixo do ponto Xi.

Segundo Wolford et al. (1994) o Plano Oclusal funcional é definido como a linha tangente às pontas de cúspides dos pré-molares inferiores e ao sulco vestibular do segundo molar inferior, sendo que o ângulo formado com o Plano Horizontal de Frankfurt em adultos é de $+8^{\circ} \pm 4$. Um ângulo do Plano Oclusal aumentado reflete um ângulo mandibular aumentado.

Walker (1994) observou que a obstrução das vias aéreas pode resultar em um deslocamento severo da oclusão. Indivíduos que apresentam a região nasal verticalmente mais curta podem ter uma inclinação para cima do Plano Oclusal. Quando a altura do ramo é maior que a altura facial inferior uma quantidade maior de desvio para baixo dos molares superiores exerce um desvio para baixo dos molares inferiores e a inclinação do Plano Oclusal apresenta-se para cima na região anterior. Indivíduos com a região nasal verticalmente normal ou um pouco longa tendem a ter um alinhamento do Plano Oclusal para baixo. O Plano Oclusal em dolicofaciais com nariz alongado tende a ser girado para baixo em grande extensão. Uma disparidade de crescimento vertical pode ocorrer onde os côndilos param de crescer e a face média continua a crescer verticalmente, resultando em altura facial anterior excessiva. Como existem muitos fatores que afetam o crescimento e o desenvolvimento das bases ósseas, podemos encontrar uma grande variação de inclinação do Plano Oclusal.

Braun (1997) afirma que, como já se sabe, o Plano Oclusal tem uma influência muito grande na oclusão dentária. A função, a inter-relação entre maxila e mandíbula e a estética facial estão diretamente relacionadas com a inclinação do Plano Oclusal. Em pacientes que necessitam de tratamento ortodôntico. O Plano Oclusal é controlado pelos diferentes movimentos dentários produzidos pelos arcos ortodônticos, elásticos intermaxilares e forças extrabuciais empregadas. O Plano Oclusal sofre influência tanto da movimentação dentária quanto das alterações esqueléticas que ocorrem nos maxilares. A proposta deste estudo foi documentar de forma geométrica e matemática a relação entre a oclusão dentária e as alterações angulares do Plano Oclusal em norma lateral.

O Plano Oclusal utilizado na realização deste estudo foi o proposto por Downs (1948): o Plano Oclusal se estende posteriormente, do ponto médio da ponta da cúspide anterior do primeiro molar inferior e a ponta da cúspide anterior do primeiro

molar superior, anteriormente e o ponto médio do trespassse dos incisivos centrais superiores e incisivos centrais inferiores. Foram adotados os arcos dentários da maxila e da mandíbula e as rotações realizadas próximo aos respectivos pontos de resistência. Estes pontos podem ser compreendidos de uma maneira mais clara utilizando um dente individualmente, onde se encontra um ponto no qual o dente rotaciona quando é empregada uma força na coroa do respectivo dente. Isto também é correto quando aplicado a um grupo de dentes que caminha sobre um arco rígido. Este conjunto irá rotacionar aproximadamente sobre um ponto de resistência.

O centro de resistência de cada grupo de dentes foi computado no Plano Sagital seguindo a suposição:

Os arcos dentários são simétricos em relação a todos os Planos

Os contatos dentários são contínuos em todos os arcos sem espaço.

Os terceiros molares foram excluídos dos arcos.

As dimensões de cada dente foram obtidas no ***Wheeler's Dental Anatomy***.

A crista alveolar é no mesmo nível da junção do esmalte com o cimento de cada dente.

O centro de resistência de cada dente é localizado a $0,4 H$, aonde H é medido da crista alveolar e apicalmente no longo eixo de cada dente.

As propriedades mecânicas de cada ligamento periodontal são uniformes em cada arco dentário.

Cada dente é considerado um corpo rígido.

Cada arco unido a todos os dentes é relativamente rígido e não sofreu deformação.

O centro de resistência para cada arco em vista sagital está localizado na maxila, 1,53 mm anterior ao ponto de contato distal do primeiro pré-molar e 14,20mm perpendicular em direção apical da superfície oclusal. Na mandíbula, 1,25

mm anterior ao ponto de contato distal do primeiro pré-molar inferior e 14,24 mm perpendicular e em direção apical da superfície oclusal.

A partir destes dados foi elaborada uma forma matemática para descrever o Plano Oclusal na mandíbula e maxila.

$$\text{Maxila: } Y = \sqrt{473.6177 - 468.7016 \cos \beta}$$

$$\text{Mandíbula: } X = \sqrt{476.0409 - 470.3182 \cos H}$$

As mudanças entre a maxila e mandíbula nos arcos dentários medidos no Plano Oclusal através das rotações para cima ou para baixo são equivalentes (Y-X), em mm.

Este estudo revela que pequenas mudanças na inclinação do Plano Oclusal provocam efeitos significantes na oclusão dental.

Gregoret (1999) afirmou que o Plano Oclusal tem influência no resultado estético, na magnitude e direção do movimento ântero-posterior da mandíbula e em particular do pogônio, assim como globalmente em todo o tratamento ortodôntico. Nas situações de mordida aberta, o Plano Oclusal utilizado na previsão é sempre o Plano Oclusal Funcional. Nos outros casos, deve-se optar entre o Plano Oclusal Funcional e os Planos Oclusais molares incisivos, levando-se em conta que existem dois Planos Oclusais molares incisivos, um maxilar e outro mandibular. A indicação do Plano Oclusal Funcional é para aqueles pacientes que apresentam uma altura do terço inferior da face aceitável, nos quais é prioritário um amplo movimento ântero-posterior do pogônio. Seja em pacientes com classe III ou classe II com mordida profunda, as arcadas são niveladas ortodonticamente pelo aplainamento da curva de Spee. O Plano Oclusal é alterado cirurgicamente em situações em que se verifique uma alteração na posição vertical da maxila. A inclinação normal do Plano Oclusal em relação à horizontal verdadeira é de $8^{\circ} \pm 5^{\circ}$. As alterações da inclinação do Plano Oclusal são refletidas especialmente sobre a posição ântero-posteriore vertical do mento.

Canuto (2002) realizou um estudo no qual foi avaliada a influência de três métodos de traçado do Plano Oclusal: Plano Oclusal Funcional (POF), Plano Oclusal

Tradicional (POT) e Plano Oclusal Padrão USP (POUSP) sobre a avaliação “Wits”, utilizando radiografias cefalométricas em norma lateral de 40 jovens brasileiros, leucodermas, de ambos os gêneros, com oclusão clinicamente aceitável e perfil facial satisfatório. Com base nos resultados obtidos e segundo a metodologia utilizada, concluiu que:

A avaliação “Wits” é bastante influenciada pela inclinação do Plano Oclusal.

O POF apresentou uma maior inclinação em relação à linha S-N, em ambos os gêneros, de uma forma mais acentuada no masculino.

A avaliação “Wits” exibiu valores médios mais negativos (-2,78mm no gênero masculino e -1,58mm no feminino), quando medidos no POF, principalmente no gênero masculino;

Os valores médios para a avaliação “Wits” que mais se aproximaram do padrão de normalidade sugerido por Jacobson (1975) foram observados no POT (-0,93mm no gênero masculino e -0,65mm, no gênero feminino)

O POUSP comportou-se de forma similar ao POT, no gênero masculino(-0,98mm), enquanto que, no gênero feminino, o mesmo plano apresentou resultados próximos do POF (-1,23mm).

Tanaka e Sato (2008) forneceram informações valiosas sobre o crescimento e desenvolvimento de diferentes tipos de oclusão que são possíveis quando é avaliada a inclinação do Plano Oclusal e que são importantes para a compreensão da etiologia, diagnóstico e tratamento das maloclusões. O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação em telerradiografias em norma lateral de 102 pacientes brancos, sem tratamento ortodôntico e em diferentes períodos de crescimento (3 a 20 anos). A relação entre a inclinação do Plano Oclusal e a determinante funcional em diferentes tipos de crescimento facial tem uma relação e existe uma alteração na inclinação no Plano Oclusal posterior da maxila que deve ser considerada quando da correção com as maloclusões.

2.3.1 Morfologia facial

Wylie (1944) discutindo sobre dimensão vertical da face defende que a dimensão vertical e a posição de repouso são de igual importância tanto para a Ortodontia quanto para toda a oclusão clássica.

Ele discute a aparente correlação entre o padrão morfogenético muscular com a posição de repouso e descreve nestes casos nos quais o comprimento e o tono muscular não se encontram rígidos, qual a mais provável resposta ortodôntica do paciente.

Schudy (1963) evidenciou a importância do Plano Ocluso-Mandibular. As evidências mais fortes são: que o ângulo Ocluso-Mandibular é diretamente relacionado com a sobremordida e este ângulo é sujeito a variações durante o tratamento. Existe uma correlação entre tipo facial, ângulo Ocluso-Mandibular e a sobremordida. Nos casos tratados deve ser dada atenção entre o relacionamento dos incisivos e o Plano Oclusal. O ângulo Ocluso-Mandibular é também utilizado para descrever os aspectos morfológicos da mandíbula.

Estabeleceu o Plano Oclusal como sendo a união do ponto médio da sobreposição das cúspides distais dos primeiros molares e o ponto médio da sobremordida dos incisivos centrais. O ponto médio é selecionado entre as imagens do primeiro molar do lado direito e do lado esquerdo.

Schudy (1965) documentou as rotações mandibulares provocadas pelo crescimento, nas quais pode ser identificado e verificado para se observar até que ponto esta relação com o crescimento tem importância e qual a proporção destas mudanças. Com uma documentação abrangente e uma completa interpretação destes fatos, poderemos ter condições de obter tratamentos melhores. O comportamento do Plano Oclusal durante a rotação mandibular, quando analisado de forma a relacionarmos os segmentos posteriores e anteriores dos dentes e suas respectivas bases ósseas, tornaria clara a necessidade de avaliar estas mudanças. O interesse é identificar quais dentes são responsáveis pelas mudanças verticais que possam ocorrer e que possam promover uma inclinação do Plano Oclusal no sentido horário, sendo responsável pela mordida aberta anterior. Nós não

deveríamos pensar que no período pós-tratamento as mudanças ocorridas no Plano Oclusal seriam estáveis, através de uma remodelação. Como pensamos ele retorna à sua inclinação original. Os mesmos fatores que fazem com que o Plano Oclusal seja plano antes do tratamento farão após o tratamento. Em uma grande porcentagem de casos o Plano Oclusal não muda em decorrência do tratamento e tampouco após o crescimento pós-tratamento. Relacionar o Plano Oclusal com o Plano Palatino não tem grande significado uma vez que o Plano Palatino frequentemente sofre mudanças em relação a SN, sendo possível verificar esta mudança do Plano Palatino na região dentária superior anterior. A inclinação do Plano Oclusal parece ser um reflexo da natureza para compensar as desarmonias do crescimento. O crescimento vertical do processo alveolar anterior parece compensar a desarmonia que existe entre o crescimento do processo alveolar posterior e o crescimento do ramo da mandíbula.

Moyers (1979) demonstrou que após o nascimento, um sistema de movimentos funcionais começa a se desenvolver auxiliado pela postura corporal, respiração, deglutição e sucção. No recém nascido, a posição mandibular é importante para permitir a passagem de ar e facilitar a deglutição. Quando os molares iniciam sua erupção, o padrão dos movimentos mandibulares já está definido. Os dentes devem se adaptar a esta matriz funcional, composta de movimentos neuromusculares e buscar contato com o arco antagonista. Com a idade de três anos e com a dentadura decídua completa, estabelece-se então um Plano Oclusal. Existe uma menor variação nas relações oclusais na dentição decídua, visto que esta se estabelece durante o período de crescimento ativo das estruturas faciais guiado pela matriz funcional muscular. O Plano Oclusal é Plano, sem nenhuma curvatura lateral ou sagital. Sob condições ideais, as relações dos dentes, ossos, músculos e a resultante “posição ideal dos dentes”, estão em homeostase. Entretanto podem ocorrer maloclusões na dentição decídua como resultado de traumas, deficiências nutricionais, obstrução de vias aéreas superiores, alergias, bruxismo, perda dentária, disfunção muscular ou fatores hereditários.

Riolo et al. (1974), em um estudo das alterações naturais de varias medidas cefalométricas em pacientes não tratados, verificou que o Plano Oclusal de Downs rotaciona para cima e para frente $6,15^\circ$, entre as idades de 6 e 16 anos. Isto significa que uma alteração dento-oclusal de 3mm ocorre em direção a uma relação de

Classe I. Devido ao fato de que é considerado relativamente normal para os primeiros molares estarem em uma relação de topo no estágio de dentadura mista, o espaço livre de Nance quando adequadamente utilizado só resolve um terço dos casos de Classe II. Portanto fatores de crescimento diferenciais entre a maxila e mandíbula tornam-se importantes. Os três fatores que parecem determinar as relações oclusais são:

Potencial de crescimento esquelético diferencial entre maxila e mandíbula expresso ao longo do Plano Oclusal.

Alteração natural da inclinação do Plano Oclusal durante o crescimento e desenvolvimento.

Espaço livre de Nance.

Deve haver um equilíbrio entre estes fatores para que possa desenvolver uma oclusão de Classe I.

Di Paolo (1987) enfoca a oclusão, como sendo um fator importante de estabilidade. Afirma que o grau de mudanças que ocorrem na oclusão com o crescimento e o tratamento ortodôntico é necessário e importante. Este artigo salienta a relação entre o Plano Oclusal e o padrão esquelético da face de maneira individualizada. Um método é mostrado para localizar o Plano Oclusal em relação ao padrão esquelético do terço inferior da face, sendo que o Plano Oclusal é fundamental do ponto de vista clínico e é importante para avaliar os resultados dos tratamentos. Neste estudo foram utilizadas 18 radiografias do gênero masculino e 17 radiografias do gênero feminino com idade entre 10 e 14 anos, obtidas do arquivo da Universidade de Dickison (USA). Todos os casos da amostra eram de oclusão normal e padrão facial bom. O Plano Oclusal foi determinado na telerradiografia cefalométrica traçando-se uma linha entre a superfície oclusal dos primeiros molares superiores e inferiores e dos primeiros e segundos pré-molares superiores e inferiores. A determinação do Plano Oclusal através da análise quadrilateral é utilizada para identificar o padrão esquelético do paciente. A proporção sagital, que é determinada na análise, é a proporção entre a altura facial posterior (P), e a altura facial anterior (A) isto é P:A. Esta proporção pode ser expressa como 1: P/A, uma vez que desta maneira a proporção possibilita individualizar o paciente de acordo

com o padrão esquelético. Após a determinação do padrão esquelético poderemos dividir de acordo com a proporção encontrada tanto a altura facial anterior quanto à altura facial posterior e desta maneira determinar matematicamente o Plano Oclusal.

Broadbent (1994) afirmou que com o crescimento da face os dentes estão inter-relacionados com os processos de crescimento esquelético de tecidos moles da face e do crânio. Este processo de crescimento facial ocasiona um deslocamento ósseo significativo e os dentes se movem com os ossos. O arco maxilar e os dentes crescem para baixo e os dentes e o osso alveolar mandibular crescem para cima, sendo que para que seja obtida a oclusão, os dentes devem erupcionar e depois desviar verticalmente. É importante entender que o desvio vertical da dentição está além da erupção de cada dente. É um processo que traz o dente à altura definitiva da coroa em relação ao osso e à gengiva. O desvio vertical é um processo que leva todo o dente e o osso alveolar em conjunto com o seu crescimento contínuo. A quantidade de desvio vertical pode variar consideravelmente entre os indivíduos de diferentes tipos faciais e também varia entre a região anterior e posterior do arco. A erupção e depois o desvio de cada dente superior e inferior juntamente com o processo alveolar irão produzir o Plano Oclusal.

Suzumura et al. (1989) investigou as mudanças que ocorreram na inclinação do Plano Oclusal durante o tratamento ortodôntico. A amostra foi composta de 42 telerradiografias em norma lateral de pacientes tratados com aparatologia fixa. As telerradiografias foram analisadas e medidas durante quatro estágios do tratamento, sendo: T1- início do tratamento, T2 - após o término do tratamento, T3 - final de contenção e: T4 - três anos após fim da contenção. As medidas avaliadas foram: SN.Plano Oclusal, Plano Palatino.Plano Oclusal, Plano Mandibular.Plano Oclusal e a distância de Xi ao Plano Mandibular. Foram obtidos os seguintes resultados:

- 1- O ângulo SN.Plano Oclusal tende a diminuir à medida que o tempo passa, embora o comportamento das mudanças tenham sido diferentes entre os pacientes com maloclusão de Classe I, II e III, de Angle.
- 2- As mudanças que ocorreram na inclinação do Plano Oclusal foram dentro do processo dentoalveolar.

3- A distância entre o Plano Oclusal e o Xi tende a se aproximar a medida que o tempo passa.

4- Quando a inclinação do Plano Oclusal em relação a SN foi alterada durante o tratamento ortodôntico, tendeu a apresentar recidiva.

2.3.2 Meios de diagnóstico

Pacini (1922, apud Muller, 1962) foi provavelmente o primeiro a empregar a cefalometria radiográfica, mas o crédito da padronização da cefalometria radiográfica pertence à Broadbent (1931), nos Estados Unidos e a Hofrath (1940) apud Brodie (1940), na Alemanha graças ao advento do cefalostato. Os primeiros estudos cefalométricos revelam variações consideráveis na forma crâniofacial e sugeriram que a variabilidade esquelética provavelmente seria um fator importante a ser considerado no tratamento das maloclusões. Além disso, o cefalostato permitia estudar o crescimento individual dos pacientes, através de uma série de radiografias, analisando o incremento do crescimento da face através do tempo ou ainda, o efeito do tratamento ortodôntico no paciente.

Apesar dos estudos cefalométricos demonstrarem que uma relação de oclusão normal possa ser obtida em uma variedade de padrões esqueléticos, os clínicos logo perceberam que algumas posições dentárias eram mais estáveis que outras na fase de pós-tratamento ortodôntico e que os objetivos do outro tratamento poderiam ser analisados por meio de cefalometria.

Ao mesmo tempo, a análise cefalométrica de casos ortodônticos tratados revela muito sobre as razões da estabilidade dos resultados obtidos e das recidivas.

Jacobson (1976) em seu estudo sobre a aplicação da avaliação “Wits”, afirma que o Plano Oclusal é igualmente difícil de se medir precisamente, particularmente nas dentições de adultos nas quais os terceiros molares estão presentes. O Plano Oclusal não é plano, ele é côncavo. Nas dentições de adultos com a presença dos terceiros molares o plano de máxima intercuspidação não pode ser sempre usado em decorrência do fato de que este plano segue uma curva. Uma linha que passa

pela cúspide méso vestibular do molar superior para um ponto médio entre a sobreposição dos incisivos superiores e inferiores é um método satisfatório de padronização de medir o Plano Oclusal nas oclusões normais. Em oclusões com uma curva de Spee profunda e maloclusões com supra ou infra erupção dos incisivos superiores e inferiores, este último método é igualmente inadequado. Provavelmente o mais adequado e conveniente método de padronização do plano de oclusão é a interdigitação das cúspides méso vestibulares dos primeiros molares e das cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares. Os valores médios encontrados para inclinação do Plano Oclusal em relação à Linha S-N, tem valores médio de $13,3^{\circ}$ para os do gênero masculino com desvio padrão de 3,9 e de $14,1^{\circ}$ para as do gênero feminino e com desvio padrão de 4,5.

Sherman et al. (1988), por meio de estudo longitudinal avaliando os efeitos do crescimento na avaliação do Wits, observou que a média dos valores obtidos da inclinação do Plano Oclusal em relação a um plano vertical pterigomaxilar teve um decréscimo entre as idades de 4 e 24 anos, em um grupo de 40 pacientes não tratados ortodonticamente, enfatizando que o maior decréscimo desta angulação ocorreu entre 8 e 16 anos de idade. Embora a média de valores para o grupo masculino tenha diminuído mais do que para o grupo feminino, as diferenças não foram estatisticamente significantes.

Braun (2000) descreveu a relação geométrica do Plano Oclusal Funcional e o centro da fossa glenoide, em uma vista sagital, em uma amostra composta de pacientes masculinos e femininos com idades variando entre 7 e 25 anos.

Esta relação é completamente descrita pela distância do centro geométrico da fossa glenoide perpendicular ao Plano Oclusal Funcional (L, em milímetros) e a angulação (θ em graus) para construção do Plano Horizontal de Frankfurt foi utilizado (SN-7 $^{\circ}$). Nenhuma correlação foi encontrada entre estas dimensões e a presença de sintomas de disfunção temporo-mandibular. Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada em ambos, L e θ , nos gênero masculino que apresentavam maloclusão de Classe III, comparados com gênero masculino que apresentavam maloclusão de Classe II. As alterações que ocorreram no Plano Oclusal Funcional em relação ao centro geométrico da fossa glenoide foram às seguintes: aumento de 0,79mm por ano durante o estudo, esta dimensão aumentou

7,9mm após 10 anos de estudo, e este aumento é diretamente relacionado ao crescimento no sentido vertical do complexo dentomaxilar e o crescimento do corpo mandibular combinado com a erupção dentária, como o crescimento o corpo mandibular tende a aumentar a dimensão (L). Tanto L quanto θ sofrem mudanças no sentido anti-horário, ou fica Plano durante o crescimento e desenvolvimento. As variações que podem ser observadas na inclinação do Plano Oclusal têm uma implicação clínica importante: nas correções ortodônticas das maloclusões, o Plano Oclusal Funcional pode ser alterado sem esta intenção, isto ocorre quando utilizamos elástico intermaxilares, aparelho extra-oral, aparelhos funcionais ou um descontrolado do sistema de forças aplicadas na redução dos espaços em casos de extração. Pesquisadores têm observado a importância de considerar o Plano Oclusal e os efeitos da estabilidade pós-tratamento.

Carvalho e Domínguez (2003) realizaram um estudo que avaliou a inclinação do Plano Oclusal, em 157 pacientes adolescentes brasileiros (92 do gênero feminino e 65 do gênero masculino), portadores de maloclusão de Classe II div 1ª e retrognatismo mandibular, foram avaliadas as inclinações do Plano Oclusal em relação as Linhas e Planos: S-N, Po-Or, ENA-ENP, Xi-Pm e Go-Me e avaliados de acordo com o tipo facial de Ricketts. Foi obtida a seguinte distribuição: 48% dolicofacial, 33% mesofacial e 19% braquifacial. Os resultados da avaliação da variação da inclinação do Plano Oclusal mostram que esta se caracteriza diferencialmente segundo o tipo facial, observando-se um decréscimo dos valores dolicofacial para o braquifacial. Somente não houve diferença na comparação do tipo dolicofacial com o mesofacial e do tipo mesofacial com o braquifacial quando avaliados em relação aos ângulos Plano Oclusal Xi-Pm, Plano Oclusal:Go-Me. Portanto se o Plano Oclusal está integrado no padrão esquelético facial e conseqüentemente na função mastigatória (equilíbrio neuromuscular), a mudança nesta integração deve ser avaliada de forma cuidadosa, porque pode representar um fator de desequilíbrio e instabilidade do tratamento.

Kim et al. (2009) neste estudo avalia-se a relação entre a dimensão vertical e as mudanças que ocorrem durante o crescimento no complexo crânio-facial em dentição mista. Foram estudados 225 pares de modelos em oclusão e cefalogramas de 25 crianças. As suas oclusões foram estudadas em quatro estágios: o primeiro quando ocorria o primeiro contato entre o primeiro molar permanente superior com o

primeiro molar inferior permanente; o segundo estágio quando começava a troca dos dentes decíduos, o terceiro estágio quando ocorria o fim da erupção dos dentes decíduos e o quarto estágio quando ocorria o final da erupção de todos os dentes inclusive os segundos molares permanentes. Como resultado, 58% da amostra tornou-se Classe I antes do segundo estágio e os pacientes que eram Classe II no segundo estágio permaneceu Classe II até o quarto estágio, indicando que raramente o *Lee way space* favorece a obtenção de uma relação molar de Classe I. O grupo esquelético de Classe II mostrou um alto grau de significância quando da erupção do primeiro molar inferior nos estágios 2 e 3, no entanto o grupo esquelético de Classe III mostrou um alto grau de significância quando ocorre a erupção do primeiro molar permanente superior até o quarto estágio. Existem diferentes níveis de significância do Plano Oclusal posterior nos diferentes tipos faciais. O estudo concluiu o seguinte: que a um aumento da dimensão vertical e inclinação do Plano Oclusal Posterior influenciando no crescimento da mandíbula na obtenção da relação molar Classe I (Angle) e que uma dimensão molar inadequada e uma inclinação do Plano Oclusal Posterior estão relacionadas com o desenvolvimento das maloclusões esqueléticas.

2.3.3 Tratamento ortodôntico

Tovstein (1955) avaliou o comportamento do Plano Oclusal em tratamentos de maloclusões de Classe II. O material para este estudo foi obtido no Departamento de Ortodontia da Universidade de Illinois, que é composto de 81 pacientes portadores de maloclusão de Classe II. Foram realizadas radiografias cefalométricas, bem como análise estatística, e os resultados foram os seguintes:

O uso de elásticos de Classe II causa alterações no Plano Oclusal, sendo que o ângulo do Plano Oclusal em relação a S-N aumenta com o tratamento.

Aqueles casos que apresentam um maior crescimento durante o tratamento exibiram menores mudanças na inclinação do Plano Oclusal e aqueles que

apresentaram um crescimento menor durante o tratamento apresentaram uma maior inclinação do Plano Oclusal

Aqueles casos que apresentaram um maior crescimento durante o tratamento demonstraram uma grande tendência em retornar à inclinação original e de maneira inversa aqueles casos que apresentaram menor crescimento durante o tratamento exibiram uma menor tendência em retornar à inclinação original.

Aqueles casos que apresentam o maior crescimento durante o tratamento exibiram uma maior mudança no Plano A-B e inversamente aqueles que apresentavam um menor crescimento durante o tratamento demonstraram uma menor mudança.

Quando a quantidade de desenvolvimento do mento para frente é levado em consideração, em casos de grande crescimento, há uma maior mudança do Plano A-B.

Aquelas mudanças que ocorreram na inclinação do Plano A-B durante o tratamento mostram uma tendência em não voltar a inclinação original, considerando as quantidades de crescimento que ocorreram durante o tratamento.

Worms (1973) observou que a angulação do Plano Oclusal tem um grande efeito sobre a oclusão. A função a relação entre as arcadas e a estética facial são diretamente influenciadas pela inclinação do Plano Oclusal. Para pacientes que necessitam apenas de tratamento ortodôntico, o Plano Oclusal é regulado principalmente pelo movimento dental, diferencial produzido pelos arcos intrabuciais, elásticos intermaxilares e forças extrabuciais. Se a cirurgia é cogitada como opção de tratamento, a determinação do Plano Oclusal é influenciada pelo movimento dos dentes bem como pelas alterações esqueléticas das bases ósseas. Em muitas maloclusões, não é incomum encontrar inclinações aberrantes do Plano Oclusal. Ocasionalmente, existem muitos Planos Oclusais, como no caso da mordida aberta anterior, onde há dois Planos oclusais: um mandibular e outro maxilar, que divergem na região anterior.

Thompson (1979) neste estudo mostra que uma sobremordida profunda é difícil de ser corrigida em casos de ângulos baixos, mas em pacientes que apresentam ângulos altos a sua correção é rápida e com um melhor controle.

Schudy recomenda os seguintes procedimentos no tratamento e controle da sobremordida em pacientes com ângulos altos e baixos. Suas pesquisas, tal qual a de Williams, Simons e Phillips indicam que o Plano Oclusal pode ser mudado durante o tratamento, e que estas alterações voltam a suas posições originais, e que as mudanças fisiológicas são favoráveis não provocando injúrias à dentição nem as estruturas relacionadas. Schudy parece convencido que a altura dentária posterior tem uma maior importância na influência das mudanças ocorridas na sobremordida. Ele sente que estas mudanças, mais os efeitos da intrusão dos incisivos e o ângulo interincisivo, são os principais fatores determinantes nas mudanças da sobremordida. Para que a sobremordida se mantenha ele recomenda que se extruam os molares em casos de ângulos baixos, para impedir a intrusão dos incisivos inferiores, e que se estipule um ângulo interincisivos de 135° . Ele tem uma opinião formada que os molares inferiores não devem ser extruídos em casos de ângulos altos; estes têm uma tendência em aumentar a dimensão vertical da face pela abertura do eixo Y. A proposta do presente estudo foi avaliar os movimentos dentários relacionados com o Plano Oclusal e sobremordida, os quais são produzidos pelos diferenciais de forças leves do sistema de Begg. A aplicação de forças deste sistema é influenciada em grande magnitude pelas forças musculares, pela fisiologia dental e pela função mastigatória. A força usada acreditou ser na maior parte de natureza fisiológica, isto é, extrusão, tração, rotação. O conceito de ancoragem tipo estática não é usado. Mais precisamente, um sistema de travamento oclusal, tônus muscular, e a morfologia do dente muda para facilitar a direção de movimentação dentária. Não somente o tipo de força esquelética ou ortopédica foi utilizada; um pequeno diferencial de força de 1 – 3 oz, onde foi mantido o movimento inicial fisiologicamente. Neste trabalho somente aquelas variáveis relacionadas com o Plano Oclusal Funcional e a guia incisiva foram avaliadas. Os resultados encontrados neste estudo refletem que o mecanismo utilizado no tratamento tende a elevar o molar inferior para 3.5 mm, e intruir os incisivos inferiores em 1.4mm e intruir os incisivos superiores em 1.4mm. A rede de resultados destas mudanças era um nivelamento do Plano ocluso-mandibular de 19.6° para 17.1° . As mudanças anteriores e posteriores que ocorreram a nível dentário produziram uma diminuição da sobremordida de 2.5mm durante o tratamento. As mudanças ortodônticas do Plano Oclusal e da sobremordida trouxeram pelo diferencial leve de forças uma boa estabilidade. Mecânicas baseadas em ancoragem oclusal e neuromuscular, espaço

livre e tratamento funcional, com a específica morfogenética esquelética, parecem providenciar no complexo dento-oclusal uma adaptação natural do paciente. As mudanças produzidas pelo tratamento devem ser estáveis porque elas são produzidas e coordenadas de acordo com a adaptação natural dos limites da face do paciente.

Amezcu e Martins (1982) investigaram uma amostra de 30 pacientes leucodermas, de ambos os gêneros, tratados pelos alunos de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo I, constituído por 14 pacientes com Classe I e grupo II por pacientes com Classe II, divisão 1a, de Angle. Foi observado que a rotação da mandíbula em sentido horário, que ocorre durante o tratamento ortodôntico, procede da mecânica empregada, quando revertemos à curva de Spee inferior e acentuamos a superior, com o objetivo de diminuir o trespasse vertical excessivo. Estes autores afirmam que esta rotação pode recidivar ou não após o tratamento porque todas as potencialidades de crescimento, inibidas ou estimuladas durante o tratamento continuam a se manifestar. A recidiva do trespasse vertical ocorrida no grupo I (Classe I) não foi significativa, enquanto que a do grupo II (Classe II, div.1) apresentou significância.

Teuscher (1986) propôs simular graficamente as prováveis respostas com diferentes tipos de trações extrabucais aplicadas na dentadura superior. Vetores de forças e movimentos dependem das variações individuais e da reação das forças. A reação do movimento vetorial depende do centro de resistência resultante do vetor de forças e do tempo de aplicação desta força. Em pacientes em crescimento, a resultante dos movimentos pode ser avaliada pela adição do movimento mais o vetor de crescimento. Associações padronizadas foram feitas para simular e comparar qualitativamente a significância e implicações dos cinco tipos diferentes de tração extrabucal na dentadura superior. Parâmetros biomecânicos (cada um dos fatores do sistema descreve a relação de reciprocidade entre o nível de força e a correspondente distância entre o centro de resistência e rotação) têm sido avaliados arbitrariamente. Neste sentido podemos fazer uma avaliação mais criteriosa e minimizar a rotação e o deslocamento que ocorrem na maxila.

Perera (1987) avaliando o desenvolvimento das estruturas dentofaciais examinou uma amostra de 29 indivíduos acompanhados por nove anos. Estes dados foram avaliados tanto em telerradiografias laterais como em modelos. Estas medidas foram analisadas usando o método de análise de Björk de sobreposições sobre estruturas anatômicas estáveis. Os resultados indicaram que o crescimento mandibular com rotação e fechamento está intimamente relacionado com o apinhamento que frequentemente ocorre neste período.

Kirkcaldy (1988) relatou que a inclinação do Plano Oclusal é um mecanismo funcional fundamental da dentição natural. A inclinação das vertentes das cúspides é uma parte importante na determinação da inter-relação da erupção dos dentes na oclusão. As forças oclusais transmitidas através da dentição provêm de estímulos proprioceptores.

Lamarque (1995) avaliou a necessidade do controle da inclinação do Plano Oclusal durante o tratamento ortodôntico em pacientes portadores de maloclusão de Classe II de Angle, onde a mecânica de Classe II foi empregada e verificou-se a dificuldade de controle principalmente quando foram utilizados elásticos intermaxilares, porque um dos efeitos indesejados é a rotação do Plano Oclusal para baixo e para trás devido à extrusão de molares inferiores e incisivos superiores. Para minimizar o efeito dos elásticos, é feito o preparo de ancoragem antes do uso de elástico, em pacientes hipodivergentes e normodivergentes.

Para melhorar a estética em pacientes hiperdivergentes, devem-se evitar elásticos de Classe II. Nestes pacientes, o preparo da ancoragem pode acentuar o crescimento alveolar vertical na mandíbula. Quando isto ocorre, um crescimento condilar compensatório pode manter o valor do FMA. O Plano Oclusal pode se manter estável, porém a face torna-se cada vez mais alongada devido ao tratamento ortodôntico. Por isso, nestes pacientes hiperdivergentes com discrepância cefalométrica às vezes é mais apropriado extrair os primeiros pré-molares superiores e os segundos pré-molares inferiores. Esta sequência de extração acentua o movimento mesial dos dentes posteriores inferiores para corrigir a oclusão e requer menos ancoragem, tornando, portanto, o controle vertical da mandíbula mais fácil.

Gondim (1996) neste estudo cefalométrico longitudinal objetivou avaliar a correção e a recidiva da sobremordida, bem como a sua relação com o padrão de

crescimento facial. A amostra constituiu-se de telerradiografias em norma lateral de 58 pacientes com Classe II, 1^a, tratados ortodonticamente pela técnica do Arco de Canto Simplificada, com extrações dentárias, sendo 27 do gênero masculino e 31 do gênero feminino. As radiografias foram realizadas no início, final e cinco anos póstratamento.

Da amostra total o Grupo I foi dividido em 2 grupos, de acordo com o padrão de crescimento facial representado pelo ângulo SN.GoGn. O Grupo II apresentou-se formado por 30 pacientes com padrão de crescimento vertical, representado por um ângulo SN.GoGn maior que 36,5°. O Grupo III constituiu-se de 28 pacientes com crescimento equilibrado, representado por um ângulo SN.GoGn entre 27 e 36,5°. Pela análise dos resultados obtidos, constatou-se a correção satisfatória da sobremordida ao final do tratamento, mas com recidiva significativa após 5 anos tratamento. Os pacientes com padrão de crescimento equilibrado apresentaram uma maior recidiva da sobremordida em comparação com os pacientes com padrão vertical.

Chang (1999) estudou as variações cefalométricas ocorridas em pacientes portadores de maloclusão de mordida aberta anterior, com a utilização da técnica de múltiplas alças (**Edgwise**) que é considerada mais efetiva no tratamento deste tipo de maloclusão. Dentre as várias maloclusões a mordida aberta anterior é uma das que apresentam o tratamento com um grau maior de dificuldade e alguns casos necessitando de intervenção cirúrgica para sua correção.

O grupo tratado era composto de 16 adultos jovens com mordida aberta anterior e tratado de acordo com a técnica **MEAW** do Departamento de Ortodontia **Seoul National University** (SNU) Hospital. Para eliminar os efeitos do crescimento foram considerados os pacientes que se apresentavam no oitavo estágio na curva de crescimento, complementando foram excluídos os casos de extração, oito casos eram de maloclusão de Classe I e os outros oito casos eram de maloclusão de Classe II. A média do tempo de tratamento foi de 1.6 anos, e o tempo média da terapia de **MEAW** foi de 6 meses.

As alterações provocadas pelo tratamento, demostram alterações Significante no Plano Oclusal em relação ao Plano Palatino e também em relação ao Plano

Mandibular. Estas alterações foram provocadas pelas alterações dentoalveolares ocorridas durante o tratamento.

Harris (1999) procurou focar a necessidade do acompanhamento das alterações que ocorrem após o término do tratamento ortodôntico e as recidivas. Este trabalho foi realizado com a finalidade de avaliar estas mudanças e procurar entendê-las foi o propósito deste trabalho. As causas permanecem incertas e as recidivas apresentam uma origem multifatorial. Provavelmente as causas das recidivas envolvam à própria recidiva dental, o contínuo crescimento e o envelhecimento. Foram realizados estudos em 36 pacientes que fizeram retornos 5.5 anos e após o tratamento e 14.4 anos após o tratamento. E as alterações encontradas nas mudanças angulares do Plano Oclusal de Downs e Plano Oclusal funcional medido em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt foram as seguintes: ambos apresentaram uma diminuição de 1.8° e 2.4° respectivamente durante o período do primeiro retorno e continuaram diminuindo até o segundo retorno sendo que esta diminuição do Plano Oclusal foi atribuída ao crescimento da altura facial posterior em maior quantidade que a altura facial anterior.

Alcan (2000) mencionou que o retrognatismo maxilar, característica dos pacientes portadores de maloclusão de Classe III de Angle, é normalmente tratado com a protração maxilar com tração alta. O efeito indesejável da protração maxilar é a rotação da maxila para frente e para cima. O objetivo deste estudo é controlar e procurar eliminar as rotações da maxila quando se realiza a protração maxilar. Dezessete pacientes, com idade média de 12.81 anos e portadores maloclusão de Classe III de Angle com retrognatismo maxilar foram tratados por três meses. Na maxila foi utilizado um aparelho de acrílico cobrindo totalmente as coroas dos dentes e cimentado para promover a expansão rápida da maxila. A ativação foi feita duas vezes ao dia durante cinco dias até promover a separação da sutura, sendo que um protrator de maxila modificado foi utilizado com uma força elástica de 750g. Foram feitas avaliações para verificar as alterações cefalométricas. A maxila se deslocou anteriormente e rotacionou para trás. Houve extrusão e inclinação lingual dos incisivos superiores e intrusão dos molares superiores, com uma inclinação do Plano Oclusal funcional para baixo e para trás. Este estudo concluiu que a utilização do aparelho protrator maxilar modificado pode ser utilizado nos pacientes portadores de

maloclusão de Classe III com retrognatismo maxilar e com tendência à mordida aberta anterior.

Kawauchi (2000) mencionou que a recidiva da sobremordida profunda apresenta-se, ainda, bastante discutida. As divergências de opiniões suscitadas pela literatura decorrem das diferentes metodologias, incluindo os materiais e métodos, como também diversos componentes envolvidos em sua etiologia. Revisando a literatura pertinente, os fatores que provavelmente se encontraram envolvidos com esta recidiva foram: o padrão de crescimento facial, as alturas faciais anteriores e posteriores, a altura do ramo ascendente e o comprimento do corpo da mandíbula, o ângulo goníaco, o ângulo interincisivo, a recidiva do apinhamento ântero-inferior e da sobressaliência, além da movimentação dos incisivos e dos molares. Dentro deste contexto, propôs-se avaliar a recidiva desta má oclusão, observando-se os fatores relatados acima. Para a composição da amostra, foram selecionados 45 jovens, leucodermas, de ambos os gêneros e que apresentavam, inicialmente, Classe I e Classe II, 1ª divisão, com sobremordida de no mínimo 3,5mm, tratados com extrações dos quatro primeiros pré-molares. As tomadas radiográficas e os modelos de estudo foram obtidos em 3 fases: no início, no final e 5 anos após o tratamento ortodôntico. Os resultados permitiram concluir que os fatores dentários correlacionados com a recidiva da sobremordida profunda foram a sobressaliência, a movimentação dos incisivos e dos molares e o ângulo interincisivo. Para os fatores esqueléticos, somente apresentou correlação estatisticamente significativa a variável N-Me (altura facial anterior total). Verificou-se, também, uma forte correlação direta da quantidade de correção com a quantidade de recidiva.

Moro (2001) realizou um estudo avaliando a relação da morfologia e do crescimento craniofacial com a recidiva. A amostra era composta de 100 pacientes leucodermas, com média de idade inicial de 12 anos e 4 meses, de ambos os gêneros, com maloclusão de Classe II e tratados pela técnica do Arco de Canto Simplificada e aparelho extrabucal com extrações de quatro pré-molares. Como resultado foi encontrado que o trespasse vertical apresentou maior recidiva nos pacientes com rotação posterior. Estes resultados não estão de acordo com alguns estudos, os quais afirmam que o tipo facial inicial do paciente não afeta a recidiva do trespasse vertical. E outros autores encontraram uma tendência maior de recidiva no trespasse vertical em pacientes com o tipo facial curto. Estes autores também

detectaram uma diminuição maior na distância intercaninos nos pacientes com face curta, o que não foi confirmado por Moro. Esses resultados indicam que os pacientes que apresentam uma rotação (inclinação) anterior no início do tratamento deveriam ter o seu trespasse vertical sobrecorrigido durante o tratamento ou deveriam receber um tipo de contenção que pudesse prevenir essa recidiva.

Ribeiro (2010) relatou neste estudo, a utilização do arco Edwise multialças (MEAW) para tratamento de maloclusão de Classe III de Angle e mordida aberta anterior em pacientes com face longa. O tratamento ideal indicado neste caso seria ortodôntico cirúrgico, mas o paciente optou pelo tratamento ortodôntico. Foi então realizado o tratamento com arco multialças (MEAW) e os resultados alcançados foram excelentes. O arco (MEAW) é utilizado com sucesso nos casos de maloclusão de mordida aberta anterior. O objetivo deste estudo foi relatar as mudanças necessárias para o reposicionamento dos incisivos superiores de maneira que ficassem compatíveis com a inclinação do Plano Oclusal maxilar e mandibular. A grande mudança ocorrida na mordida aberta anterior foi atingida com o controle de ancoragem dos molares com os movimentos de intrusão do segmento posterior.

Ruyet al. (2013) investigou a inclinação do Plano Oclusal em pacientes hiperdivergentes com maloclusão de Classe II e suas alterações durante o tratamento de camuflagem e identificou as mudanças oclusais que ocorrem com o movimento de rotação anti-horário da mandíbula. Foram utilizados 126 cefalogramas de pacientes hiperdivergentes com maloclusão de Classe II e 126 com oclusão normal, onde várias medidas foram calculadas e comparadas entre os grupos. Para avaliar os efeitos do tratamento foram estabelecidos dois grupos de acordo com a rotação mandibular: rotação anti-horária (CCR) e rotação horária (CR). Após a exclusão de 40 indivíduos a amostra de 82 pacientes com maloclusão de Classe II ficou assim composta: CCR (22) e CR (64). Os cefalogramas foram realizados em T1 (pré-tratamento), T2 (pós-tratamento) e T3 pós-contenção. As mudanças que ocorreram entre T3 e T1, foram analisadas em cada grupo e depois comparadas entre os grupos, observando-se que nos indivíduos de padrão esquelético normal a inclinação do Plano Oclusal foi significativamente maior que as alturas dentoalveolares apresentaram mudanças significativas na altura dos incisivos superiores e inferiores (U_1 -PP, L_1 -MP) nos dois grupos, no entanto não houve alteração significativa na alturas dos molares superior e inferior (U_6 -PP, L_6 -PP). A

inclinação dos incisivos para vestibular no grupo de indivíduos com maloclusão de Classe II. A conclusão do estudo constatou que existe uma inclinação maior do (OP), e extrusão dos incisivos nos indivíduos com padrão esquelético hiperdivergente e com maloclusão de Classe II. Durante o tratamento de camuflagem, houve uma redução da inclinação do (OP) e um acompanhamento da mandíbula no sentido anti-horário com uma intrusão dos incisivos superiores.

2.3.4 Tratamento cirúrgico

Epker e Fish (1986) observou que a rotação do complexo maxilo-mandibular no sentido anti-horário é um procedimento instável e tem sido criticado pela sua instabilidade, sendo um procedimento de rotação do segmento distal mandibular no sentido anti-horário, com a tentativa de aumento do ramo, para que haja um fechamento da mordida aberta anterior com avanço isolado da mandíbula. Essa rotação do Plano Oclusal no sentido anti-horário, após osteotomias verticais dos ramos, foi associada ao aumento de alterações articulares e da recidiva.

Segundo Wolford et al.(1993) quando se refere à estabilidade dos resultados, particularmente em caso de rotação anti-horária das alterações efetuadas nas cirurgias bimaxilares com fixação rígida. Embora na literatura sejam poucos trabalhos sobre estabilidade, principalmente em cirurgias bimaxilares. O autor observou uma significativa melhora na estabilidade após a utilização de fixação rígida.

Sarver (1993), neste trabalho, relatou a planificação do tratamento ortodôntico cirúrgico de pacientes portadores de maloclusão de Classe III, com ângulos horizontais hipodivergentes e que a indicação da alteração da inclinação do Plano Oclusal no sentido horário é para uma parcela pequena de pacientes, sendo que a estabilidade encontrada nestes casos é bem grande.

Wolford et al. (1994) observaram que a abordagem tradicional da cirurgia bimaxilar, mantendo a angulação do Plano Oclusal em relação ao Plano Horizontal

de Frankfurt ou estabelecendo uma nova angulação às custas da auto-rotação mandibular ou ainda aumentando a angulação do Plano Oclusal de forma seletiva em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt com o intuito de melhorar a estabilidade. Embora seja alcançada uma relação oclusal aceitável, estes métodos talvez não permitam fornecer uma ótima relação funcional das estruturas músculo esqueléticas da dentição. Quando o Plano Oclusal torna-se mais íngreme e se aproxima da inclinação da ATM, podem ocorrer alguns problemas funcionais como: perda das guias dos caninos, perda da guia incisal e interferências dentais do lado de trabalho e de não trabalho. Pacientes do tipo facial braquifacial podem se beneficiar funcionalmente e esteticamente com a rotação do ângulo do Plano Oclusal para baixo e para trás, para se aproximar da faixa de normalidade de $8^{\circ} \pm 4^{\circ}$. As rotações para trás e para baixo tornaram-se o método mais aceito para tratar pacientes e são mais estáveis, desde que todos os músculos da mastigação permaneçam com o mesmo comprimento, ou seja, encurtados. O centro de rotação do complexo maxilo-facial apresentará um efeito estético se a rotação ocorrer ao redor da borda incisal do incisivo superior, sendo que a área paranasal avançará e o mento rotacionará para posterior. Mas se a rotação ocorrer ao redor do ponto A, a área paranasal não será afetada, porém as bordas incisais superiores e o aspecto inferior do lábio superior rotacionarão posteriormente e o queixo rotacionará mais para a posterior ainda. No paciente que apresenta o tipo facial dolicofacial o procedimento cirúrgico indicado pode incluir uma rotação para cima e para frente do complexo maxilo-mandibular. Se o centro de rotação estiver ao redor da borda incisal superior, a área paranasal e subnasal, bem como a ponta do nariz irão para a posterior e o queixo irá para anterior. Se a rotação ocorrer ao redor do ponto A ou mais acima, a área paranasal e o nariz serão menos afetadas, mas as bordas incisais superiores irão para anterior, juntamente com o queixo. Quando o ângulo do Plano Oclusal diminuir e a mandíbula avançar e a passagem de ar pela orofaringe aumenta em 40%.

2.3.5 Estabilidade

Brodie (1953), em um estudo longitudinal observou as alterações faciais em 21 indivíduos leucodermas durante o crescimento, divididos em dois grupos, utilizando telerradiografias em norma lateral seriadas, e verificou uma forte tendência do Plano Palatino permanecer estável em relação a base anterior do crânio. Os casos que apresentavam um aumento na relação angular entre as duas medidas eram devidos a uma inclinação maior na direção inferior da espinha nasal anterior em relação à posterior. O Plano Oclusal também apresentou estabilidade em metade dos casos avaliados e a outra metade apresentou uma redução da inclinação do Plano Oclusal em relação à Linha SN, sugerindo uma tendência da parte posterior do Plano Oclusal inclinar-se mais para inferior, do que para anterior, com o avanço da idade. O Plano Mandibular teve o mesmo comportamento, permanecendo estável em relação à Linha SN, em metade da amostra, semelhante ao Plano Oclusal, com uma tendência a redução do ângulo formado pelo Plano Mandibular e a base anterior do crânio. Observando as alterações que ocorrem no terço inferior da face, verificou-se um deslocamento ântero-inferior da espinha nasal anterior e do pogônio, enquanto os arcos dentários e os tecidos de suporte tendem a se movimentar mais lentamente, reduzindo a protrusão dentoalveolar, com o avanço da idade.

Kondo (1998), nesta pesquisa, analisou longitudinalmente a estabilidade oclusal que pode ser acompanhada em pacientes de maloclusão de Classe II div 1ª e mordida profunda, que foram tratados ortodonticamente durante o período de crescimento maxilo-mandibular. A pesquisa foi desenhada para identificar as características oclusais comuns de dois casos durante e após o fim do tratamento por um período de 49 anos e estudar as possíveis alterações que ocorreram durante este período e com o término do crescimento bem como analisar qual o movimento da mandíbula. As correções realizadas nos estágios iniciais de crescimento dos casos tratados levaram a uma melhora no relacionamento da mandíbula e maxila estabelecendo um bom equilíbrio neuromuscular e dos tecidos de suporte. A intercuspidação adequada dos dentes posteriores e caninos e a inclinação dos incisivos superiores e inferiores facilitaram os movimentos mandibulares de forma suave e sem sobrecarga para as articulações. As mudanças que ocorreram com o

término do crescimento e o equilíbrio entre a língua e os músculos peribucais contribuíram para a estabilidade e para o equilíbrio oclusal.

3 PROPOSIÇÃO

- 1) Verificar se há diferenças entre os gêneros para as variáveis cefalométricas que avaliaram a inclinação do Plano Oclusal (PLO.SN, PLO.PHF, PLO.PP, PLO.Xi-Pm, PLO.PM) e as variáveis angulares e lineares (SNA, SNB, ANB, AP-BP, ANB individualizado e Wits).
- 2) Estabelecer a prevalência dos tipos faciais.
- 3) Estabelecer a média aritmética dos ângulos que avaliam a inclinação de PLO e os planos e linhas SN, ENA-ENP, Plano Horizontal de Frankfurt, Xi-Pm, Plano Mandibular e adicionalmente as variáveis que avaliam a relação ântero-posterior: ANB, AP-BP, ANB individualizado e Wits.
- 4) Estabelecer a possível relação entre os tipos faciais e os ângulos que avaliam a inclinação do Plano Oclusal e as variáveis que avaliam a relação sagital maxilo-mandibular.
- 5) Verificar se o ANB individualizado segundo Panagiotidis pode ser aplicado à casuística estudada. Caso contrário formular um ANB individualizado específico para a nossa casuística.
- 6) Discutir quais as implicações das características da inclinação do PLO e os tipos faciais no diagnóstico e no plano de tratamento ortodôntico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa descrevemos os materiais utilizados, desde a forma de obtenção dos dados, até a metodologia aplicada em sua execução.

4.1 Material

Os critérios para a seleção da casuística foram: telerradiografias em norma lateral pertencentes a indivíduos leucodermas, com oclusão normal, perfil equilibrado observado radiograficamente, sem histórico de tratamento ortodôntico e com dentadura permanente completa até os segundos molares, totalmente irrompidos. Foram excluídas as radiografias com pouco contraste e que dificultassem a visualização dos pontos cefalométricos a serem demarcados.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (Parecer 316.210) (Anexo B).

4.2 Métodos

A metodologia aplicada foi elaborada de forma detalhada e aplicada de acordo com os objetivos da pesquisa.

4.2.1 Telerradiografias

Este estudo foi realizado sobre 98 telerradiografias em norma lateral de 98 indivíduos (47 homens: idade máxima 17,91 e mínima 12,08 e 51 mulheres: idade máxima 17,91 e mínima 12,50) com uma média de 15,2 anos, D.P.1,4. As radiografias pertencem ao acervo da Disciplina de Ortodontia do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP (Anexo A).

4.2.2 Obtenção das telerradiografias em norma lateral

As telerradiografias tinham sido obtidas conforme as normas do Departamento de Ortodontia, estando os pacientes em oclusão máxima e observando-se como Plano de orientação o Plano de Camper paralelo ao solo. O regime de trabalho do aparelho utilizado era de 60 Kvp e 15 mA com tempo de 1,2 segundos. Para o posicionamento da cabeça foi usado cefalostato. À distância foco do filme foi de 1,56 mts. O filme utilizado era o Kodak tipo X-Omatic de tamanho 18 cm x 24cm com chassi Lanex- Regular, também da Kodak. O processo de revelação utilizado foi o de tempo-temperatura para revelador e fixador 6Bx da Kodak.

4.2.3 Obtenção do cefalograma

Inicialmente as telerradiografias foram digitalizadas utilizando um aparelho de scanner (Scanner modelo HP Scanjet 6100c). As imagens digitalizadas foram importadas para o programa Nemoceph (Nemotec®) Espanha no qual os traçados cefalométricos foram realizados. Durante a etapa de escaneamento das imagens, utilizou-se um indicador (régua milimetrada *Dolphin* com marcação de 100 mm) para determinar a quantidade de ampliação e estabelecer uma proporção da imagem escaneada com o tamanho real da telerradiografia em norma lateral.

Para aumentar a precisão na marcação dos pontos cefalométricos, foram utilizados recursos de ampliação e contraste das imagens radiográficas. Foi criada uma análise específica utilizando os recursos do programa Figura 4.1.

Figura 4.1 - Telerradiografia em norma lateral digitalizada com régua milimetrada

4.2.4 Determinação dos Pontos Cefalométricos

Para realização dos traçados cefalométricos digitais e obtenção das mensurações através do programa Nemoceph, Inicialmente se fizeram necessárias a determinação dos pontos cefalométricos, seguindo as seguintes etapas no programa (figuras 4.2 a 4.6).

1-) Selecionar a opção "Procurar Paciente"

Figura 4.2 - Seleção da opção "Procurar Paciente" para localização do paciente

2-) Seleção do paciente

Procurar Paciente

Paciente Selecionado

Nome e Apelidos:

Apelidos:

Código :

Estado Actual :

Nova Procura

Procurar

Resultado da procura

Es...	C...	No
Pr...		ALF
Pr...		ALF
Pr...	18	ALV
Pr...	42	ARJ
Pr...	70	BEL
Pr...		BEF
Pr...		BIG
Pr...	54	BIG
Pr...	44	BIS
Pr...	62	BO

Figura 4.3 - Seleção do paciente

3-) Seleção da telerradiografia em norma lateral digitalizada do arquivo

Figura 4.4 - Seleção da telerradiografia do paciente

4-) Selecionar as opções de análise cefalométrica de Ricketts e PC

Figura 4.5 -Seleção da opção das análises cefalométricas: "Ricketts e Paulo Carvalho"

5-) Iniciar a determinação dos pontos cefalométricos solicitados pelo programa

Figura 4.6 - Determinar os pontos cefalométricos solicitado pelo programa

- 1) **Ponto N (Násio):** Ponto mais anterior da linha de união do osso frontal com os ossos próprios do nariz. É interessante lembrar que o traçado do perfil anterior do osso frontal e o osso próprio do nariz é interrompido exatamente neste ponto o que possibilita facilitar sua visualização.
- 2) **Ponto S (Sela):** Ponto central da Sela Túcica.
- 3) **Me:** Ponto mentoniano
- 4) **Ponto Or (Orbitário):** Ponto médio - ponto mais inferior sobre a borda externa da cavidade orbitária.
- 5) **Ponto Po (Pório):** Ponto mais superior do meato acústico externo.
- 6) **Ponto Pt (Pterigóide):** Ponto de junção da borda inferior do canal do forame redondo e a borda posterior da fissura Pterigomaxilar.

7)Ponto ENP (Espinha Nasal Posterior): Localizado na parte mais posterior do palato ósseo.

8)Ponto ENA (Espinha Nasal Anterior): Localizado na extremidade anterior da maxila.

9)Ponto A (Subespinal): Ponto mais profundo da cavidade anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o osso alveolar

10)Ponto Ba (Básio):Situa-se na junção das faces endo e exocraniana; é o ponto mais inferior do osso occipital, localizado na margem anterior do Foramen Magnum. Representa o limite posterior da base do crânio.

11)Pontos AG-GA (Antigonio): Pontos bilaterais na margem inferior das protuberâncias antegoniais, localizados na intersecção dos contornos gonial e antegonial: AG(direito) GA(esquerdo).

12)Ponto Ks: Postergonial

13)Ponto Go (Gônio): Formado pela intersecção da linha do Ramo mandibular e da linha do Plano Mandibular.

14)Ponto Co (condílo): Ponto mais superior e posterior do condilo mandibular.

15)Ponto Ar (Articular): Ponto localizado na intersecção da borda posterior do ramo e a borda externa da base do crânio posterior.

16)Ponto R3 (Sigmóide): Ponto mais inferior da incisura mandibular.

17)Ponto R1: Ponto médio da borda anterior do ramo mandibular, ponto de maior concavidade no interior do ramo.

18)Ponto A6 (molar superior): Ponto médio determinado por uma perpendicular tangente à face distal do primeiro molar superior.

19)Ponto A6 M (molar superior): Ponto médio determinado por uma tangente à face mesial do primeiro molar superior.

20)Ponto B6 (molar inferior): Ponto médio determinado por uma perpendicular tangente à face distal do primeiro molar inferior.

21)Ponto B6 M (molar inferior): Ponto médio determinado por uma perpendicular tangente à a face mesial do primeiro molar inferior.

22)Ponto U1(incisivo superior): Ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior.

23)Ponto UR1(incisivo superior): Ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior.

- 24) LI (incisivo inferior):** Ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior.
- 25) LIR (incisivo inferior):** Ponto mais inferior da raiz do incisivo central inferior.
- 26) OP (Plano Oclusal posterior):** Ponto de intercuspidação dos primeiros molares permanentes em oclusão.
- 27) OA (Plano Oclusal anterior):** Ponto de intercuspidação dos primeiros pré-molares em oclusão.
- 28) Ponto Pog (Pogônio):** Ponto mais anterior da sínfise mental.
- 29) Ponto Pm (Protuberância Mental):** Ponto localizado onde a curvatura anterior da sínfise passa de côncava para convexa, Situado na metade da distância entre os pontos Supramentale e Pôgonio, segundo descrito por Ricketts(1979).
- 30) Ponto B (Supramental):** Localizado na maior profundidade do perfil alveolar mental na sínfise da mandíbula.
- 31) Ponto Gn (gnátio):** Ponto mais anterior e inferior da sínfise mental, demarcado pela projeção da bissetriz do ângulo formado entre o Plano Facial (NP) e o Plano Mandibular (Go-Me).
- 32) Ponto C (garganta):** Intersecção das linhas tangentes ao pescoço e a garganta.
- 33) Ponto Me' (mentoniano mole):** Ponto mais inferior do tecido mole do queixo.
- 34) LI (lábio inferior):** Ponto mais anterior da curvatura do lábio inferior.
- 35) SLI (sulco labial inferior):** Ponto localizado na porção mais profunda da concavidade entre o ponto do lábio inferior e o tecido mole do queixo.
- 36) LS (lábio superior):** Ponto mais anterior da curvatura do lábio superior.
- 37) Stms (estômio superior):** Ponto mais inferior da curvatura do lábio superior.
- 38) Sn (subnasal):** Ponto de intersecção do lábio superior com a base do nariz.
- 39) SLS (sulco labial superior):** Ponto localizado na porção mais profunda da concavidade entre o ponto subnasal e o ponto anterior do lábio superior.
- 40) Pn (ponta do nariz):** Ponto pronasal da curva anterior do nariz.
- 41) N' (násio):** Tecido mole: ponto mais côncavo do perfil do tecido mole na ponte do nariz.
- 41) G' (glabella):** Tecido mole: Ponto mais anterior da fronte.

4.2.5 Obtenção do desenho anatômico

O programa realiza a partir dos pontos demarcados de cada estrutura o seu desenho anatômico Figura 4.8, que pode ser ajustada de acordo com o operador. Foram obtidas as seguintes estruturas anatômicas:

Sela túrcica: Linha contínua que exibe o contorno anterior, inferior e posterior da sela e os processos clinóides anterior e posterior.

Borda inferior das órbitas: Linha inferior das duas órbitas. Podendo-se prolongar estas linhas no sentido anterior e posterior desde que seja possível sua visualização.

Perfil da glabella e ossos próprios do nariz: O desenho compreende a metade inferior do perfil da glabella, sendo interrompido na região da sutura fronto-nasal e prossegue, inferiormente, delineando o limite anterior dos ossos nasais.

Maxila: Foi dividida em três linhas básicas:

- assoalhos da fossa nasal: apresenta-se como uma linha radiopaca no sentido horizontal que vai desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior.
- abóbada palatina: é traçada inferiormente na maior profundidade da curva palatal.
- perfil alveolar: da espinha nasal anterior até as proximidades do limite amelo-dentinário da imagem do incisivo central.

Meato acústico externo: Tem forma oval, com o longo eixo maior oblíquo em cima e para frente, inclinando-se a aproximadamente 45° sobre o Plano Horizontal de Frankfurt medindo de 8 a 10 mm. Encontra-se à frente do meato acústico interno.

Mandíbula: O desenho da sínfise mandibular é feito traçando-se a cortical labial em toda sua extensão até atingir a cortical lingual, delineada da mesma forma. A base da mandíbula é traçada do ponto mais inferior do contorno do mento, continuando-se pelo limite inferior do corpo, em direção posterior do ramo. O côndilo mandibular foi traçado nos seus limites externos, sempre que visualizados na radiografia. Esses traçados, com exceção do contorno da sínfise, são feitos em uma ou duas linhas, conforme os dois lados estejam sobrepostos ou não.

Dentes: São desenhadas as imagens dos dentes mais anteriores dos incisivos superior e inferior, delineando o contorno anatômico da coroa e raiz desses dentes.

As raízes são desenhadas tanto por vestibular quanto por lingual tendo como orientação o longo eixo do incisivo considerado. Também foram desenhados os primeiros molares permanentes. Quando em presença de imagem dupla, foram feitas as médias para o traçado.

Perfil tegumentar: Inicia-se próximo à glabella e prolonga-se até o contorno inferior do mento.

Figura 4.8- Desenho das estruturas anatômica

4.2.6 Traçados de planos, linhas e eixos

Os traçados dos Planos, Linhas e Eixos foram expostos de forma individualizada para facilitar a visualização.

4.2.6.1 planos

Plano Horizontal de Frankfurt (PHF): Plano horizontal que une os pontos Pório e Orbital.

Plano Palatino (PP): Plano que passa pelos pontos espinha nasal anterior e espinha nasal posterior.

Plano Mandibular (PM): Liga os pontos Mentoniano e a borda mais inferior e posterior da mandíbula. É traçado conforme descrito por Ricketts(1979).

Plano Facial (PF): Liga o ponto Násio ao ponto Pogônio.

Plano Oclusal Funcional (POF): Determinado por uma reta que passa pelos pontos de maior intercuspidação dos molares permanentes e pré-molares, ou molares decíduos, como está descrito na Figura 4.9.

Figura 4.9 - Desenho dos Planos Horizontais e Verticais

4.2.6.2 eixos

Eixo Facial: Une os pontos Pterigóide e Gnátio.

Eixo Condilar: Linha que liga o ponto Xi ao ponto Eixo Condilar(DC).

Eixo do Corpo Mandibular: Linha que liga o ponto Xi ao ponto Protuberância Mental (Pm), conforme descrito na figura 4.9.

Figura 4.10 - Desenho dos Eixos

4.2.6.3linhas

Linha S-N: Linha do ponto Sela ao ponto Násio.

Linha Ba-Na: Linha do ponto Básio ao ponto Násio..

Linha ENA – Xi: Liga o ponto, espinha nasal anterior ao ponto Xi.

Como demonstrado na Figura 4.10

Figura 4.11- Desenho das Linhas

4.2.7 Variáveis cefalométricas angulares, lineares, horizontais e verticais

Uma vez estabelecidas as Linhas, Eixos e os Planos, pode-se determinar suas grandezas.

4.2.7.1 variáveis angulares horizontais

Ângulo S-N.Plano Oclusal: é o ângulo formado pela linha S-Na e pelo Plano Oclusal.

Ângulo PHF.Plano Oclusal: é o ângulo formado pelo Plano Horizontal de Frankfurt e Plano Oclusal.

Ângulo PP.Plano Oclusal : é o ângulo formado pelos Planos Palatino e oclusal.

Ângulo Xi-Pm.Plano Oclusal : é o ângulo formado pela linha Xi-Pm e pelo Plano oclusa

Ângulo PM.Plano Oclusal : é o ângulo formado pelo Plano Mandibular e o Plano Oclusal.

As variáveis estudadas estão descritas na figura 4.12.

Figura 4.12- Variáveis cefalométricas angulares horizontais avaliadas

4.2.7.2 variáveis cefalométricas angulares verticais avaliadas

Ângulo SNA: formado pela intersecção das linhas S-N e N-A.

Ângulo SNB: formado pela intersecção das linhas S-N e N-B.

Ângulo ANB: formado pela intersecção das linhas A-Násio e Násio –B.

Como demonstrado na figura 4.13.

Figuras 4.13 - Variáveis cefalométricas verticais avaliadas

4.2.7.3 distância da projeção ortogonal dos pontos A e B: AP-BP

Na figura 4.14 pode ser visualizada a projeção ortogonal dos pontos A e B sobre o Plano Palatino.

Figura 4.14- Projeção ortogonal dos pontos A e B no Plano Palatino

4.2.8 Medidas Utilizadas para determinação do tipo facial (Ricketts) "Índice de Vert"

Ricketts et al. (1982) estabeleceram um método para determinação do tipo facial por meio das medidas cefalométricas, que avaliava quantitativamente o crescimento vertical de um indivíduo, e é constituído de cinco variáveis cefalométricas angulares referentes ao posicionamento mandibular (Quadro 4.1). "Tal método definiu três tipos faciais, Dolicofacial "padrão de crescimento vertical", Mesofacial "padrão de crescimento equilibrado" e Braquifacial "padrão de crescimento horizontal".

Foram utilizadas as seguintes variáveis cefalométricas, para classificar o paciente de acordo com o tipo facial.

1) Ângulo do Eixo Facial (Ba-Na.Pt.Gn): indica a direção do crescimento da mandíbula e exprime a proporção da altura facial com a profundidade da face. Aos 9 anos, seu valor é $90^\circ \pm 3^\circ$ classificando-o como mesofacial. Se esse ângulo for maior que o normal, a direção do crescimento será predominantemente horizontal; se for menor, o crescimento da mandíbula será vertical. Esse ângulo não sofre alteração com a idade. Quando o ângulo do eixo facial for maior que 93° , o paciente será classificado como braquidacial, e quando o ângulo for menor que 87° , será dolicofacial.

2) Ângulo Facial ou Profundidade Facial (Po-Or.Na-Pg): É determinado pela intersecção dos Planos facial e Plano Horizontal de Frankfurt. Indica a posição ântero posterior da mandíbula. Seu valor aos 9 anos é $87^\circ \pm 3^\circ$, podemos classificá-lo como mesofacial. Aumenta com a idade, cerca de 1° a cada três anos, até a maturidade. O valor médio do adulto é de $90^\circ \pm 3^\circ$. Quando o ângulo apresenta valor maior que 90° , o indivíduo é classificado como braquifacial. Quando o ângulo facial apresenta valor menor que 84° o padrão é dolicofacial.

3) Ângulo da Altura Facial Inferior (ENA.XiPm): determinado pela intersecção das linhas ENA-Xi Xi-Pm (eixo do corpo mandibular). Descreve o relacionamento vertical entre a maxila e o mento. Aos 9 anos, o valor normativo é de $47^\circ \pm 4^\circ$, para uma classificação mesofacial. Está medida não se altera com a idade. Quando o ângulo da altura facial inferior for menor que 43° , será classificado como braquifacial. Quando o ângulo da altura facial inferior for maior que 51° , será classificado como dolicofacial.

4) Ângulo do Arco Mandibular (DC.Xi.Pm): intersecção das linhas DC e Xi-Pm. Relaciona a forma e o crescimento da mandíbula. Aos 9 anos, seu valor normativo é de $26^\circ \pm 4^\circ$. Padrão Braquifacial - ângulo do arco mandibular aumentado ($>30^\circ$). Padrão Dolicofacial - ângulo do arco mandibular diminuído ($< 22^\circ$).

5) Ângulo do Plano Mandibular (Po-Or.PI.Mand): intersecção do Plano Horizontal de Frankfurt e Plano Mandibular. Indica o padrão de crescimento da mandíbula. Aos 9 anos, seu valor é de $26^\circ \pm 4^\circ$, considerado Mesofacial. Devido ao crescimento rotacional da mandíbula e às mudanças adaptativas no ângulo goníaco, esta medida apresenta uma tendência em diminuir 1° a cada três anos, dos 9 anos até a maturidade. Quando o ângulo do Plano Mandibular apresenta-se diminuído ($<22^\circ$), o tipo será Braquifacial. Quando o ângulo do Plano Mandibular apresenta-se aumentado ($>30^\circ$), o tipo será Dolicofacial.

A figura 4.15 apresenta as variáveis cefalométricas utilizadas para determinar o Índice Vert proposto por Ricketts.

Figura 4.15 - Variáveis cefalométricas para determinação do Tipo Facial

VARIÁVEL	NORMA AOS 9 ANOS	DESVIO CLÍNICO	MUDANÇAS MÉDIA POR ANO
1. Eixo Facial	90°	±3	Nenhuma mudança com a idade
2. Profund. facial	87°	±3	Mudança = +1° cada 3 anos
3. Plano Mandi.	26°	±4	Mudança = -1° cada 3 anos
4. Altura Fac. Inf.	47°	±4	Nenhuma mudança com a idade
5. Arco Mandi.	26°	±4	Aumenta 0,5° por ano

Quadro 4.1 - Normas e desvio padrão para crianças leucodermas, aos 9 anos de idade, e índices médios de alterações como resultado do crescimento

Para determinação do tipo facial foi utilizado o índice vertical (Vert) descrito por Ricketts et al. (1982), que estabelece três tipos faciais: Mesofacial, Braquifacial, Mesofacial. O tipo facial é definido a partir da determinação do Vert Ricketts, que estabeleceu padrões de normalidade com os seus respectivos desvios clínicos para crianças caucasianas “normais, nas diferentes faixas etárias, tomando como base o padrão calculado aos nove anos e os valores médios de mudança resultante do crescimento normal”. Os fatores que são utilizados são: ângulo do eixo facial, ângulo facial, ângulo do Plano Mandibular, altura facial inferior e arco mandibular. Com base na idade do paciente, calcula-se para cada um deles a norma individual.

O resultado do cálculo da diferença entre a média encontrada do paciente e a norma individual, dividido pelo desvio clínico, dará um valor numérico positivo ou negativo, conforme o comportamento da direção do crescimento. Aos valores com

tendência vertical (dolicofaciais), dá-se o sinal negativo e aos braquifaciais o sinal positivo. O Vert é calculado pela média aritmética dos cinco valores.

Quando o valor do Vert situou-se no intervalo entre $-0,5$ e $+0,5$ o indivíduo foi classificado como mesofacial. Valores do Vert maiores que $0,5$ apontaram os jovens braquifaciais e valores menores que $-0,5$ indicaram os pacientes cujo padrão facial foi classificado como dolicofacial. O Quadro 4.2, exprime as relações entre o VERT e os padrões faciais e o Quadro 4.3 demonstra o valor estabelecido automaticamente pelo programa.

Tipo Facial	Desvio clínico
	-2
Dólico	-0.6
	-0.5
Mesofacial	0
	0.5
Braqui	0.6
	2

Quadro 4.2 - Classificação do Vert de acordo com o padrão facial

Nome	Valor	Media	Vert	Tipo	
Facial Axis	89.4	90.0	-0.6	MESO
Facial Depth	90.5	89.7	0.8	MESO
Mandibular Plane Angle	26.6	23.3	-3.3	MESO
Lower Facial Height	40.2	47.0	6.8	BRAQUI
Mandibular Arch	39.3	30.5	8.8	BRAQUI

0.6 Braqui Facial.

Quadro 4.3 -Resultado da classificação estabelecida pelo programa

existência de associação dos gêneros com o tipo facial através o uso do teste qui-quadrado (Kirkwood; Sterne,2006).

Para avaliar o erro do método, as medidas avaliadas foram descritas com o uso da média e do desvio padrão e repetiu-se a avaliação de 20% da amostra. Calcularam-se os coeficientes de correlação intraclasse (CCI), com os respectivos intervalos, com 95% de confiança (Fleiss, 1986) para avaliação da concordância entre as duas avaliações bem como foram calculados os erros de Dalberg (Houston, 1983) para quantificar o erro entre as avaliações.

A correlação intraclasse é um coeficiente que varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo for de 1 maior será a reprodutibilidade (concordância) entre as mensurações.

As medidas avaliadas foram descritas segundo gêneros e tipos faciais com o uso de média de desvio padrão e comparados os valores entre ambos os fatores com o uso de (ANOVA) com dois fatores (Neter et al., 1996). Para as medidas que apresentaram diferenças estatisticamente significantes foram realizadas comparações múltiplas de Bonferroni (Neter et al., 1996) para verificar entre quais tipos faciais ocorrem as diferenças.

Foram calculados os poderes observados na amostra para identificação das diferenças entre os tipos faciais para cada uma das medidas avaliadas a fim de verificar se a amostra observada foi suficiente ao estudo bem como foi extraído das análises o coeficiente de determinação (R^2) para verificar qual das medidas é melhor explicada pelos tipos faciais e com isso concluir qual a medida mais discriminada pelos tipos faciais.

Os resultados foram ilustrados usando gráficos box-plot, Histograma, Gráfico de dispersão e os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

Para elaboração dos cálculos para o ANB individualizado C&D foi utilizado o Softwares: SPSS 20.0

Em princípio para verificar se o uso da fórmula de Panagiotidis Witt (1977), para cálculo do ANB-individualizado se aplica à população estudada. Primeiramente foi utilizada a fórmula do ANB-individualizado dentro da população em estudo com

os mesmos parâmetros utilizados na fórmula de Panagiotidis e Witt (1977) (SNA e GoMe-SN). Com a utilização da regressão linear múltipla (Neter et al., 1996) e verificado o ajuste desta fórmula com uso da análise de resíduos ilustrada no gráfico QQ plot (Neter et al., 1996). A fórmula criada foi chamada de "Carvalho e Domínguez".

Com base nas duas fórmulas utilizadas, foram criados os erros absolutos de cada uma das fórmulas em relação ao valor original do ANB, uma vez que as fórmulas estimam o valor de ANB, ambas deveriam apresentar o mesmo valor, ilustrado com uso do diagrama de dispersão. Os erros absolutos de cada fórmula foram comparados com uso de teste t-Student pareado (Kirkwood; Sterne, 2006) para verificar se uma das fórmulas apresenta maior erro absoluto que a outra. Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

A Tabela 5.1 apresenta a descrição das características dos pacientes da amostra segundo o tipo facial e tem-se que as idades médias são estatisticamente iguais entre os tipos faciais ($p = 0,803$), não havendo associação estatisticamente significativa entre os gêneros e os tipos faciais ($p = 0,116$).

Tabela 5.1- Características dos pacientes da amostra segundo o tipo facial

Variável	Tipo Facial			Total (N = 98)	p
	Dólico (N = 11)	Meso (N = 38)	Braqui (N = 49)		
Sexo N (%)					0,803*
Feminino	5 (45,5)	19 (50)	27 (55,1)	51 (52)	
Masculino	6 (54,5)	19 (50)	22 (44,9)	47 (48)	
Idade (anos)					0,116**
média (DP)	14,6 (1,7)	15,1 (1,2)	15,5 (1,4)	15,2 (1,4)	

* Resultado do teste qui-quadrado; ** Resultado da ANOVA

A tabela 5.2 apresenta erro do método para as medidas realizadas em dois tempos de 20% da amostra (Apêndice A), sendo que a concordância entre as mensurações para cada uma das medidas avaliadas foi bastante alta ($CCI > 0,99$) e o maior erro avaliado foi no ângulo SNB (erro de Dalhberg = 0,339°).

Tabela 5.2 - Avaliação do erro do método das medidas cefalométricas

Variável	Medida	Média	DP	N	CCI	IC (95%)		Erro de Dalhberg
						Inferior	Superior	
PLO-SN	Original	16,4	5,7	19	0,999	0,996	0,999	0,208
	Corrobatória	16,4	5,6	19				
PLO-FR	Original	9,4	5,0	19	0,997	0,993	0,999	0,269
	Corrobatória	9,5	5,0	19				
PLO-PPL	Original	8,9	4,3	19	0,998	0,994	0,999	0,204
	Corrobatória	9,0	4,2	19				
PLO-XIPM	Original	18,3	4,1	19	0,996	0,990	0,999	0,251
	Corrobatória	18,3	4,0	19				
PLO-PM	Original	14,6	4,6	19	0,998	0,996	0,999	0,188
	Corrobatória	14,6	4,6	19				
SNA	Original	83,6	3,2	19	0,996	0,991	0,999	0,187
	Corrobatória	83,6	3,1	19				
SNB	Original	81,0	3,6	19	0,991	0,978	0,997	0,339
	Corrobatória	80,9	3,7	19				
ANB	Original	2,6	1,9	19	0,992	0,980	0,997	0,171
	Corrobatória	2,6	1,9	19				
A-B DIST.PP	Original	3,9	3,7	19	0,998	0,996	0,999	0,150
	Corrobatória	3,9	3,7	19				
GoMe-SN	Original	31,0	5,2	19	0,997	0,992	0,999	0,282
	Corrobatória	30,9	5,0	19				
ANB-IND	Original	4,5	1,4	19	0,997	0,992	0,999	0,074
	Corrobatória	4,5	1,4	19				

A distribuição da amostra de acordo com o tipo facial está descrita no Gráfico 5.1, com 11% dolicofaciais, 39% mesofaciais e 50% braquifaciais.

Gráfico 5.1 - Distribuição da amostra de acordo com tipo facial

A Tabela 5.3 apresenta a descrição das medidas cefalométricas segundo gêneros e tipos faciais. O resultado das comparações das medidas entre os gêneros e os tipos faciais mostrou que as medidas são todas em média estatisticamente diferentes entre os tipos faciais ($p < 0,05$), exceção apenas do ângulo N.S.Ba ($p = 0,620$) e Wits ($p = 0,128$). Não há diferença média estatisticamente significativa entre os gêneros para nenhuma das medidas avaliadas ($p > 0,05$).

Tabela 5.3 - Médias, desvio padrão das medidas cefalométricas dos tipos faciais por gênero e agrupados bem como o resultado das comparações

Variável	Tipo Facial	Sexo						Total						P tipo facial	P sexo	P interação sexo e tipo facial
		Feminino			Masculino			Média	DP	N	IC (95%)	Limite inferior	Limite superior			
		Média	DP	N	Média	DP	N									
PLO-SN	Dólico	21,58	2,96	5	21,75	4,39	6	21,67	3,62	11	2,14	19,53	23,81	<0,001	0,543	0,903
	Meso	17,52	3,44	19	16,5	3,51	19	17,01	3,46	38	1,10	15,91	18,11			
	Braqui	15,61	4,06	27	14,45	6,2	22	15,09	5,11	49	1,43	13,66	16,52			
PLO-FR	Dólico	12,3	2,41	5	14,52	3,27	6	13,51	3	11	1,77	11,74	15,28	<0,001	0,675	0,523
	Meso	10,15	2,82	19	9,91	3,57	19	10,03	3,17	38	1,01	9,02	11,04			
	Braqui	8,42	4,04	27	7,66	4,96	22	8,08	4,45	49	1,25	6,83	9,33			
PLO-PPL	Dólico	10,66	1,66	5	13,52	4	6	12,22	3,36	11	1,99	10,23	14,21	0,013	0,822	0,195
	Meso	9,78	3,5	19	8,37	4,64	19	9,08	4,12	38	1,31	7,77	10,39			
	Braqui	9,06	4,53	27	6,93	3,79	22	8,1	4,31	49	1,21	6,89	9,31			
PLO-XiPm	Dólico	21,06	2,85	5	20,08	3,25	6	20,53	2,97	11	1,76	18,77	22,29	<0,001	0,846	0,364
	Meso	19,58	2,94	19	18,8	3,11	19	19,19	3,01	38	0,96	18,23	20,15			
	Braqui	15,83	3,69	27	17,06	4,36	22	16,38	4,01	49	1,12	15,26	17,50			
PLO-PM	Dólico	17,6	2,86	5	17,33	4,08	6	17,46	3,41	11	2,02	15,44	19,48	<0,001	0,95	0,96
	Meso	15,37	4,34	19	15,15	3,73	19	15,26	3,99	38	1,27	13,99	16,53			
	Braqui	11,92	3,98	27	12,21	4,64	22	12,05	4,25	49	1,19	10,86	13,24			
SNA	Dólico	79,24	3,89	5	81,03	2,97	6	80,22	3,37	11	1,99	78,23	82,21	0,014	0,477	0,508
	Meso	83,06	2,19	19	82,45	3,93	19	82,76	3,15	38	1,00	81,76	83,76			
	Braqui	83,17	3,27	27	83,75	3,54	22	83,43	3,37	49	0,94	82,49	84,37			
SNB	Dólico	76,28	2,87	5	76,58	3,41	6	76,45	3,02	11	1,78	74,67	78,23	<0,001	0,765	0,998
	Meso	80,14	2,42	19	80,36	3,6	19	80,25	3,03	38	0,96	79,29	81,21			
	Braqui	82,05	3,04	27	82,22	3,21	22	82,13	3,08	49	0,86	81,27	82,99			
ANB	Dólico	2,92	1,15	5	4,45	1,79	6	3,76	1,66	11	0,98	2,78	4,74	<0,001	0,431	0,136
	Meso	2,91	1,7	19	2,1	2,12	19	2,51	1,94	38	0,62	1,89	3,13			
	Braqui	1,12	1,69	27	1,51	2,14	22	1,3	1,9	49	0,53	0,77	1,83			
N^S^Ba	Dólico	129,86	4,02	5	127,35	4,81	6	128,49	4,44	11	2,62	125,87	131,11	0,62	0,392	0,591
	Meso	129,56	5,13	19	128,2	5,09	19	128,88	5,09	38	1,62	127,26	130,50			
	Braqui	129,62	5,5	27	130,1	5,65	22	129,83	5,51	49	1,54	128,29	131,37			
AP-BP	Dólico	5,26	1,02	5	8,96	4,38	6	7,27	3,7	11	2,19	5,08	9,46	<0,001	0,234	0,079
	Meso	4,42	2,44	19	3,54	3,41	19	3,98	2,96	38	0,94	3,04	4,92			
	Braqui	1,94	2,44	27	1,75	3,24	22	1,86	2,8	49	0,78	1,08	2,64			
GoMe-SN	Dólico	39,12	1,83	5	39,1	6,1	6	39,11	4,46	11	2,64	36,47	41,75	<0,001	0,435	0,899
	Meso	32,87	3,09	19	31,63	3,32	19	32,25	3,23	38	1,03	31,22	33,28			
	Braqui	27,74	3,04	27	26,75	5,19	22	27,29	4,13	49	1,16	26,13	28,45			
ANB-IND	Dólico	4,32	1,4	5	5,08	0,99	6	4,74	1,19	11	0,70	4,04	5,44	0,017	0,726	0,39
	Meso	4,63	0,97	19	4,17	1,63	19	4,4	1,35	38	0,43	3,97	4,83			
	Braqui	3,66	1,45	27	3,71	1,32	22	3,68	1,38	49	0,39	3,29	4,07			
Wits	Dólico	-2,28	1,48	5	-1,47	2,66	6	-1,84	2,15	11	1,27	-3,11	-0,57	0,128	0,371	0,745
	Meso	-2,41	2,02	19	-2,31	3,17	19	-2,36	2,62	38	0,83	-3,19	-1,53			
	Braqui	-3,99	3,5	27	-2,91	3,02	22	-3,5	3,3	49	0,92	-4,42	-2,58			

A Tabela 5.4 mostra que as medidas PLO-SN e PLO-FR foram em média maiores nos indivíduos dólicos do que dos demais tipos faciais ($p < 0,05$), as medidas PLO-XiPm, PLO-PM e ANB apresentaram em média estatisticamente valores menores nos indivíduos braqui do que nos demais tipos faciais ($p < 0,05$), PLO-PP e SNA só diferiram em média entre os indivíduos dólicos e braqui ($p = 0,011$ e $p = 0,011$ respectivamente) e a medida ANB-IND diferiu em média apenas entre meso e braqui ($p = 0,049$). Apenas as medidas SNB, AP-BP e GoMe-SN apresentaram em média estatisticamente diferente entre os 3 tipos faciais ($p < 0,05$), sendo SNB maior no braqui e menor no dólico e as outras duas medidas menores no

braqui e maiores no dólico, conforme ilustradas pelos gráficos Box-plot (5.2 a 5.13), histograma(5.14 a 5.25) e gráficos de dispersão (5.25 a 5.38).

Tabela 5.4 - Resultado das comparações múltiplas das medidas cefalométricas entre os tipos faciais

Variável	Comparação	Diferença média	Erro Padrão	p	IC (95%)	
					Inferior	Superior
PLO-SN	Dólico - Meso	4,66	1,52	0,009	0,95	8,37
	Dólico - Braqui	6,64	1,48	<0,001	3,02	10,25
	Meso - Braqui	1,98	0,96	0,125	-0,36	4,32
PLO-FR	Dólico - Meso	3,38	1,34	0,039	0,12	6,63
	Dólico - Braqui	5,37	1,30	<0,001	2,19	8,54
	Meso - Braqui	1,99	0,84	0,061	-0,07	4,04
PLO-PP	Dólico - Meso	3,01	1,40	0,103	-0,41	6,43
	Dólico - Braqui	4,09	1,37	0,011	0,76	7,43
	Meso - Braqui	1,08	0,89	0,675	-1,08	3,24
PLO-XiPm	Dólico - Meso	1,38	1,22	0,785	-1,60	4,37
	Dólico - Braqui	4,13	1,19	0,002	1,22	7,04
	Meso - Braqui	2,75	0,77	0,002	0,86	4,63
PLO-PM	Dólico - Meso	2,21	1,42	0,37	-1,25	5,67
	Dólico - Braqui	5,40	1,38	0,001	2,03	8,78
	Meso - Braqui	3,20	0,90	0,002	1,02	5,38
SNA	Dólico - Meso	-2,62	1,14	0,071	-5,39	0,16
	Dólico - Braqui	-3,32	1,11	0,011	-6,03	-0,62
	Meso - Braqui	-0,70	0,72	0,989	-2,45	1,05
SNB	Dólico - Meso	-3,82	1,07	0,002	-6,42	-1,22
	Dólico - Braqui	-5,70	1,04	<0,001	-8,24	-3,17
	Meso - Braqui	-1,89	0,67	0,018	-3,53	-0,25
ANB	Dólico - Meso	1,18	0,65	0,212	-0,39	2,75
	Dólico - Braqui	2,37	0,63	0,001	0,83	3,91
	Meso - Braqui	1,19	0,41	0,013	0,20	2,18
AP-BP	Dólico - Meso	3,13	1,01	0,008	0,67	5,58
	Dólico - Braqui	5,26	0,98	<0,001	2,86	7,66
	Meso - Braqui	2,13	0,64	0,003	0,58	3,68
GoMe - SN	Dólico - Meso	6,86	1,33	<0,001	3,62	10,10
	Dólico - Braqui	11,87	1,30	<0,001	8,71	15,03
	Meso - Braqui	5,01	0,84	<0,001	2,97	7,05
ANB-IND	Dólico - Meso	0,30	0,47	>0,999	-0,84	1,44
	Dólico - Braqui	1,02	0,45	0,083	-0,09	2,13
	Meso - Braqui	0,72	0,29	0,049	0,00	1,44

Grandezas Cefalométricas Estudadas **BOX-PLOT** Gráfico 5.2 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **PLO.SN** Gráfico 5.3 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **PLO.PHF**

Gráfico 5.4 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **PLO.PP**

Gráfico 5.5 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **PLO.XiPm**

Gráfico 5.6 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **PLO.PM**

Gráfico 5.7 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **SNA**

Gráfico 5.8 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **SNB**

Gráfico 5.9 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **ANB**

Gráfico 5.10 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **GoMe.SN**

Gráfico 5.11 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **N^S^Ba**

Gráfico 5.12 -Tipos faciais agrupados do ângulo: **AP-BP**

Gráfico 5.13 - Tipos faciais agrupados do ângulo: **ANB-Individualizado**

HISTOGRAMA DAS GRANDEZAS ESTUDADAS

Gráfico5.14 - Histograma das observações – dados agrupados: **ANB - Individualizado**

Gráfico 5.15 - Histograma das observações – dados agrupados: **GoMe - SN**

Gráfico 5.16 - Histograma das observações – dados agrupados: **AP-BP**

Gráfico 5.17 - Histograma das observações – dados agrupados **N^S^Ba**

Gráfico 5.18 - Histograma das observações – dados agrupados: **ANB**

Gráfico 5.19 - Histograma das observações – dados agrupados: **SNB**

Gráfico 5.20 - Histograma das observações – dados agrupados: **SNA**

Gráfico 5.21 - Histograma das observações – dados agrupados: **PLO.PM**

Gráfico 5.22 - Histograma das observações – dados agrupados: **PLO.XiPm**

Gráfico 5.23 - Histograma das observações – dados agrupados: **PLO.PP**

Gráfico 5.24 - Histograma das observações – dados agrupados: **PLO.PHF**

Gráfico 5.25 - Histograma das observações – dados agrupados: **PLO.SN**

TESTE DE NORMALIDADE ANDERSON-DARLING—OBSERVAÇÕES AGRUPADAS

Gráfico 5.26 - Normalidade agrupada PLO.SN

Gráfico 5.27 - Normalidade agrupada PLO.PHF

Gráfico 5.28 - Normalidade agrupada **PLO-PP** Gráfico 5.29- Normalidade agrupada **PLO.XiPm**

Gráfico 5.30- Normalidade agrupada **PLO.PM** Gráfico 5.31- Normalidade agrupada: **SNA**

Gráfico 5.32- Normalidade agrupada **SNB** Gráfico 5.33- Normalidade agrupada **ANB**

Gráfico 5.34- Normalidade agrupada: N^S^Ba

Gráfico 5.35- Normalidade agrupada: AP- BP

Gráfico 5.36- Normalidade agrupada: **GoMe.SN** Gráfico 5.37- Normalidade agrupada: **ANB - Individualizado**

Pela tabela 5.5 observa-se por meio do poder observado nos testes comparativos dos parâmetros cefalométricos entre os tipos faciais que foram todos superiores a 70% exceto apenas o ângulo N^AS^ABa, que foi o único parâmetro que não diferiu estatisticamente entre os tipos faciais (Tabela 5.5). A medida que melhor discriminou os três tipos faciais foi GoMe-SN com coeficiente de determinação $R^2 = 0,506$, mas dentre ANB, ANB-IND e AP-BP a medida que melhor discriminou os tipos faciais foi AP-BP ($R^2 = 0,260$).

Tabela 5.5 - Resultado dos poderes observados da amostra para cada medida cefalométrica avaliada medida mais discriminante entre os tipos faciais

Variável	Poder observado da amostra	R ²
PLO-SN	0,986	0,180
PLO-FR	0,979	0,168
PLO-PP	0,753	0,086
PLO-XiPm	0,983	0,174
PLO-PM	0,992	0,194
SNA	0,736	0,083
SNB	>0,999	0,257
ANB	0,977	0,166
N.S.Ba	0,131	0,011
AP-BP	>0,999	0,260
GoMe - SN	>0,999	0,506
ANB-IND	0,759	0,087

5.1 Prevalência dos tipos faciais

Para verificar a prevalência do tipo facial no grupo dos 98 pacientes adolescentes brasileiros com oclusão normal e perfil equilibrado foi analisada a sua distribuição, conforme mostram a Tabela 5.1 E o Gráfico 5.1, 49 indivíduos que correspondem a 50% da casuística foram classificados como braquifaciais, 38 indivíduos que correspondem a 39% foram classificados como mesofaciais e 11 indivíduos que correspondem a 11% como dolicofaciais, ficando claro que metade da amostra foi composta de indivíduos com características braquifaciais, seguida de

indivíduos mesofaciais e por um número menor de dolicofaciais. Com esta classificação foi possível avaliar a inclinação do Plano Oclusal conforme o tipo facial

5.2 Diferença entre os Gêneros

Visando identificar eventuais diferenças entre os gêneros para as variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação do Plano Oclusal e a relação ântero posterior da maxila e mandíbula foram avaliadas as seguintes medidas angulares: PLO SN, PLO.FR, PLO.PP, PLO.Xi.Pm, PLO.PM, SNA, SNB, ANB, SN.GoMe e N.S.Ba; as medidas lineares: AP-BP e a medida matemática: ANB Individualizado.

Foram analisados os resultados obtidos no grupo masculino e no grupo feminino conforme descrito na Tabela 5.3 (p.106) aplicando-se a análise de variância (ANOVA), com dois fatores gênero e tipo facial (Neter et al., 1996). Ficou constatado que não houve diferença estatisticamente significativa. Com este resultado a amostra foi unificada, somando os valores dos dois grupos e, com isto, aumentando o tamanho da amostra.

A Inclinação do Plano Oclusal foi avaliada de acordo com as seguintes referências: Linha S-N, Plano Horizontal de Frankfurt, Plano Palatino, Eixo Xi-Pm e Plano Mandibular. Para analisar a inclinação do Plano Oclusal de acordo com o tipo facial, foram consideradas as distribuições em três grupos- dolicofacial, mesofacial e braquifacial de pacientes adolescentes com oclusão normal e perfil harmonioso e com discrepâncias sagitais homogêneas, com um ângulo ANB médio de 3,76° D.P.1,66 para o grupo dólico, 2,51° D.P.1,94 para o meso e 1,3° D.P. 1,9 para o braqui. Os valores médios encontrados para a inclinação do Plano Oclusal são apresentados na Tabela 5.3, indicando que a inclinação do Plano Oclusal em relação a Linha S-N foi de 21,67° DP 3,62 para o grupo dolicofacial; 17,01° D.P. 3,46 para o grupo mesofacial e 15,9° D.P. 5,11 para o grupo braquifacial. A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt no grupo dolicofacial apresentou valores médios de 13,51° D.P. 3,0; no mesofacial apresentou 10,03 D.P. 3,17 e no grupo braquifacial apresentou 8,08° D.P. 4,45. A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Palatino foi de 12,22° D.P. 3,36 no grupo dolicofacial,

9,08° D.P. 4,12 no grupo mesofacial e 8,10° D.P. 4,31 no grupo braquifacial. A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Eixo Xi -Pm foi de 20,53° D.P. 2,97 para o grupo dolicofacial, 19,19° D.P. 3,01 para o grupo mesofacial e 16,38° D.P. 4,01 para o grupo braquifacial. Finalmente, a inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Mandibular foi de 17,46° D.P. 3,41 para o grupo dolicofacial, 15,26° D.P. 3,99 para o grupo mesofacial e 12,05° D.P. 4,25 para o grupo braquifacial. As medidas angulares que avaliam a inclinação do Plano Oclusal tiveram comportamentos diferentes de acordo com o tipo facial e em todas avaliações constatou-se um decréscimo dos valores do tipo facial dolicofacial para o mesofacial e do mesofacial para o braquifacial.

5.3 Correlação entre os Tipos Faciais e a Inclinação do Plano Oclusal

As variáveis cefalométricas que correlacionam a inclinação do Plano Oclusal com os diferentes tipos faciais.

O ângulo PLO-SN, apresentou uma diferença média de 4,66° na comparação com o do tipo dólico com mesofacial ($p=0,009$); 6,64° na comparação com dólico e braquifacial ($p<0,001$) e 1,98° na comparação dos tipos meso e braquifacial ($p=0,125$) Tabela 5.4.

O ângulo PO-FR, apresentou uma diferença média de 3,38° na comparação dos tipos dólico e mesofacial ($p=1,34$); 5,37° na comparação dos tipos dólico e braquifacial ($p<0,001$); 1,99° na comparação dos tipos meso e braquifacial ($p=0,061$), Tabela 5.4.

O ângulo PLO-PP, apresentou uma diferença média de 3,01° na comparação dos tipos dólico e mesofacial ($p=0,103$); 4,09° na comparação entre os tipos dólico e braquifacial ($p=0,011$); 1,08° na comparação entre os tipos meso e braquifacial ($p=0,675$), Tabela 5.4.

O ângulo PLO-XiPm apresentou uma diferença média de 1,38° na comparação dos tipos dólico e mesofacial ($p=0,785$); 4,13° na comparação dos tipos

dólico e braquifacial ($p=0,002$); $2,75^\circ$ na comparação entre os tipos meso e braquifacial ($p=0,002$), Tabela 5.4.

O ângulo PLO-PM apresentou uma diferença média de $2,21^\circ$ na comparação dos tipos dólico e mesofacial ($p=0,37$); $5,40^\circ$ na comparação entre os tipos meso e braquifacial ($p=0,001$); $3,20^\circ$ na comparação entre os tipos meso e braquifacial ($p=0,002$), Tabela 5.4.

5.4 Resultados do Cálculo para Avaliação do ANB-individualizado Carvalho e Domínguez

Tabela 5.6 - Resultado da fórmula estimada com base na amostra do estudo (Carvalho e Domínguez)

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Valor t	p	R ²
Constante	-28,16	4,76	-5,92	<0,001	
SNA	0,28	0,05	5,37	<0,001	0,387
GoMe - SN	0,23	0,03	7,13	<0,001	

Para se obter o valor de ANB-individualizado multiplicamos SNA por 0,28 somados ao GoMe-SN multiplicado por 0,23 subtraindo 28,16.

$$\text{ANB-individualizado} = -28,16 + 0,28 \times \text{SNA} + 0,23 \times \text{GoMe-SN}$$

Os resíduos dessa fórmula mostraram que ela está adequada aos dados do estudo, sendo que o gráfico QQ Plot (Gráfico 5.38) praticamente apresenta todos os pontos na reta diagonal, ou seja, os valores estimados foram bastante próximos do observado ANB.

Gráfico 5.38 - QQ Plot da fórmula de Carvalho e Domínguez em relação ao valor de ANB observado

Pela tabela 5.7, tem-se que a fórmula de Carvalho e Domínguez apresentou em média estatisticamente menor erro absoluto que a fórmula de Panagiotidis ($p = 0,001$).

Tabela 5.7 - Descrição dos erros absolutos apresentados com cada fórmula

Erro absoluto	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	N	P
Carvalho&Domínguez	1.44	1.07	1.16	0.02	4.65	98	0.001
Panagiotidis	2,18	1.49	1.88	0.02	6.56	98	

Resultado do test-t Student pareado

O gráfico 5.39 ilustra que para valores baixos de ANB a fórmula de Carvalho & Domínguez se aproxima mais do valor original de ANB, enquanto que para valores altos de ANB a fórmula de Panagiotidis se aproxima mais do ANB original, mas como apresentado na Tabela 2, em média a fórmula de Panagiotidis está mais afastada do ANB original que a fórmula de Carvalho & Domínguez na população estudada.

Gráfico 5.39 - Diagrama de dispersão do ANB-Individualizado por ambas as fórmulas em função do ANB observado

6 DISCUSSÃO

Na ortodontia, vários métodos de análises cefalométricas têm sido desenvolvidos para a realização do diagnóstico e o Plano de tratamento. Esses métodos também têm sido usados para estabelecer normas cefalométricas nos diferentes tipos étnicos Walker et al. (1971): Negros americanos, Mexicanos americanos, Indianos, Japoneses, Negros, Suecos e Iranianos etc. Drummond (1968), Uesato (1978), Argyropoulos e Sassouni (1989), Miyajima e McNamara (1996), Alcalde et al. (1998) entre outros autores concluíram que as normas diferem entre caucasianos e outros grupos étnicos e raciais. Na avaliação das discrepâncias cefalométricas encontradas, os autores se preocuparam em estabelecer normas individuais para oclusões normais nos diferentes grupos étnicos e os resultados indicam que existem diferenças. Por exemplo, Uesato (1978) utilizando a análise cefalométrica de Steiner encontrou diferença entre japoneses e japoneses americanos, sendo que os pacientes japoneses mostraram uma tendência a terem um padrão esquelético de Classe II e biprotrusão dentária (ANB: $4,5^\circ$ em japoneses e $2,8^\circ$ japoneses americanos). Argyropoulos e Sassouni (1989) observaram que os gregos são mais protrusos em comparação com os caucasianos americanos e que esse grau de prognatismo está associado à mandíbula e à posição da fossa glenóide mais para anterior. Na comparação entre crianças negras americanas e as caucasianas americanas, Drummond (1968) encontrou, nas crianças negras um ângulo mandibular mais inclinado em relação Plano Horizontal de Frankfurt e à base anterior do crânio; a maxila está mais para anterior em relação à base anterior do crânio; existe uma maior diferença sagital maxilo-mandibular e uma maior inclinação dos incisivos superiores e inferiores. Miyajima e McNamara (1996) compararam japoneses e americanos de origem européia e verificaram uma maior diferença entre os grupos no sentido vertical. Nos japoneses, o ângulo do eixo facial é maior, indicando um crescimento vertical e apresentaram, também, uma maior protrusão dentária que os americanos. Reis et al. (2005) descreveram as características cefalométricas de indivíduos brasileiros com padrão I e observaram que os valores das medidas que definiram a relação maxilo-mandibular corroboraram o equilíbrio esquelético da amostra, pois observou-se $82,2^\circ \pm 2,9^\circ$ para o SNA; $79,8^\circ \pm 2,5^\circ$ para o SNB e $2,4^\circ \pm 1,4^\circ$ para o ANB, sem dimorfismo sexual. Porém os incisivos

superiores e inferiores apresentaram-se mais inclinados que as médias da literatura, ou seja, $115,2^\circ \pm 5,5^\circ$ para o 1.PP e $93,9^\circ \pm 5,7^\circ$ para o IMPA. Oliveira et al. (2009), comparando com as normas de Tweed, revelaram que os indivíduos brasileiros apresentam um perfil mais convexo e uma maior inclinação labial dos incisivos inferiores que os norte-americanos. Também observou que houve dimorfismo só em medidas lineares, o que sugere que a morfologia facial é similar entre gênero masculino e gênero feminino brasileiros.

Avaliar as características de normalidade Pacini (1922, apud Muller, 1962), por meio da cefalometria, de indivíduos com oclusão normal e harmonia facial, é importante porque serve como diretriz para estabelecer metas objetivas no planejamento e tratamento ortodôntico. Com essa intenção, foi selecionada uma amostra de indivíduos brancos brasileiros, na análise cefalométrica inicial, verificou-se que apresentava distribuição normal das variáveis selecionadas; Gráficos Box-Plot (5.2 a 5.13), Histograma (5.14 a 5.25) e Gráfico de Dispersão (5.26 a 5.38) validando a amostra para realização do estudo. Porém é importante também considerar se há diferenças verticais e sagitais dentro de um grupo étnico, aparentemente com as mesmas características faciais.

Dentre as variáveis cefalométricas utilizadas para avaliar características morfológicas craniofaciais, a inclinação do Plano Oclusal destaca-se por ser fundamental na compreensão dos fatores que promovem ou que podem alterar o equilíbrio do sistema estomatognático (Schudy, 1965; Di Paolo, 1987). Assim, o nosso interesse foi estudar as variações da inclinação do Plano Oclusal em indivíduos leucodermas brasileiros com oclusão normal e harmonia facial. Na amostra selecionada para o presente estudo (composta pelas telerradiografias em norma lateral de 47 gênero masculino e 51 gênero feminino), não foram encontradas diferenças entre os gêneros para as variáveis cefalométricas que avaliaram a inclinação do Plano Oclusal (PLO.SN, PLO.FRANKFURT, PLO.PP, PLO.Xi-Pm, PLO-PM) e as variáveis angulares e lineares (SNA, SNB, ANB, ANB Individualizado, Wits) concordando com, Richardson (1982), Oktay (1991), Sato-Tsuji (1993), Judy et al. (1995), Lino (1998), Karlsen e Krogstad (1999), Baik e Ververidou (2004), Ochoa e Nanda (2004), Carvalho e Domínguez (2003) e discordando de Gilmore (1950), Jacobson (1975,1976), Nanda e Merrill (1994). Não havendo diferença entre os

gêneros, a nossa amostra foi analisada de forma conjunta, aumentando o seu tamanho (n=98).

Existem diversas definições para descrever o Plano Oclusal, (Wylie,1944; Renfroe, 1948; Schawrz, 1958;Intelandi,1968; Diaz,1981). No entanto,Moyers (1979) e Ricketts (1989), relataram que existem dois Planos Oclusais que são normalmente utilizados: o Plano Oclusal de Downs (1948),Braun (1997),Salzmann (1960), Riolo et al.(1974) traçado a partir dos pontos médios oclusais do primeiro molar permanente a um ponto médio entre os incisivos centrais superiores e inferiores, isto é, a metade da sobreposição incisal ou mordida aberta e; o Plano Oclusal Natural ou Funcional que é uma linha traçada na média dos pontos de contato oclusal posterior, geralmente o primeiro molar permanente e a região molar primária ou pré-molar, evitando os pontos incisivos.Para o nosso estudo foi utilizado do o Plano Oclusal Funcional, estudado por Abraham (1969).

6.1 Tipos Faciais

Quando verificada a prevalência dos tipos faciais (Ricketts et al.,1982) no nosso estudo, estabeleceu-se uma distribuição de 11% dolicofaciais, 39% mesofaciais e 50% braquifaciais. Estes resultados contrastam com os encontrados em um estudo anterior (Carvalho; Domínguez, 2003), no qual avaliamos pacientes com malocclusão de classe II e retrognatismo mandibular (48% dolicofaciais, 33% mesofaciais e 19% braquifaciais). Isto nos leva a pensar que a harmonia facial está mais associada a indivíduos que apresentam um predomínio de componente horizontal (braquifacial), enquanto que um componente vertical (dolicofacial) predominante leva a não favorecer a harmonia facial. Porém, mesmo no grupo com harmonia facial, encontram-se indivíduos com tipo facial vertical. Com isto, as perguntas que surgem são: 1) de que forma os componentes verticais participam para promover essa harmonia facial e 2) se há um aumento da discrepância sagital.

6.2 Inclinação do Plano Oclusal

Comparando os valores encontrados no nosso grupo de oclusão normal aos encontrados no estudo anterior com maloclusão de classe II e retrognatismo mandibular, observamos que a inclinação do Plano Oclusal apresenta, em geral, valores menores nos três tipos faciais do que no grupo com oclusão normal, porém esses valores sempre foram decrescentes do grupo dolicofacial para o braquifacial (Tabela 5.6.). Esta observação é muito importante, porque evidencia as diferenças entre os três tipos faciais, que devem ser consideradas, no planejamento do tratamento ortodôntico.

Revisando a literatura, os únicos estudos descritos que avaliam a Inclinação do Plano Oclusal consideram indivíduos com oclusão normal. Em 1948, Downs, estudando um grupo de adolescentes com oclusão excelente, observou que a inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt apresentava um valor médio de $9,3^{\circ} \pm 3,83^{\circ}$ não considerando as variações do tipo facial. Wolford et al. (1984) determinou uma inclinação de $8^{\circ} \pm 4^{\circ}$ para o mesmo ângulo. Nos nossos resultados, só o grupo de indivíduos braquifaciais, com um valor médio de $8,08^{\circ} \pm 4,45^{\circ}$, apresentou um valor semelhante aos encontrados por esses dois autores. Os nossos grupos dólico e mesofacial apresentaram valores maiores (dólico: $13,5^{\circ} \pm 1,7^{\circ}$; meso: $10,3^{\circ} \pm 1,0^{\circ}$). Para a inclinação do Plano Oclusal em relação a S-N, Steiner (1953) propôs 14° . Este valor é menor que os encontrados no nosso estudo (dólico: $21,7^{\circ} \pm 2,1^{\circ}$; meso: $17,1^{\circ} \pm 1,1^{\circ}$ e braqui: $15,1^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$) (Tabela 5.3). Observamos até aqui, que esses três autores apresentam valores médios da inclinação do Plano Oclusal menores do que os encontrados no nosso estudo, este fato pode estar relacionado às características étnicas das amostras, já que eles estudaram indivíduos caucasianos e em nosso estudo foram avaliados indivíduos brancos brasileiros.

O único estudo, no qual tinham sido avaliados indivíduos brasileiros com oclusão normal e harmonia facial, foi o de Barbosa (1996). Nesse estudo a análise foi realizada por gêneros e não por tipo facial. Com isto, referenciou valores médios para a população, continuando a existir a falta de especificação para cada tipo facial. Para testar uma comparação direta dos nossos resultados com os desse

estudo, utilizamos os valores do nosso grupo mesofacial, discriminando-os por gênero. Os resultados indicaram que embora semelhantes, os nossos valores foram menores para as variáveis PLO.SN (Barbosa, 1996): M 17,1° e F; M 17,9°; Carvalho e Domínguez (2014): M16,5°e F17,5°) e PLO.PHF (Barbosa (1996) M 10,7° e F 11,1°; Carvalho e Domínguez (2014): M 10° e F 10°). E para a variável PLO.PP as diferenças encontradas, também menores, foram mais evidentes (Barbosa, (1996) M 11,3° e F: 11,9°; Carvalho e Domínguez (2014) M 8,4° e F 9,7°). Contudo, como mencionado anteriormente, o nosso interesse é poder caracterizar de forma mais acurada os indivíduos, justificando por tanto a necessidade de fazer a análise de acordo com o tipo facial.

Tendo a vantagem de ter estudado já um grupo com maloclusão de Classe II e agora um grupo com oclusão normal, observamos que, em ambos, existe uma variação significativa da inclinação do Plano Oclusal, dentro do mesmo tipo de oclusão devido, definitivamente, ao Tipo Facial, concordando com Sherman et al.(1988), que afirma que o fator que se relaciona mais com a inclinação do Plano Oclusal é o Tipo Facial. Por outro lado, deve ser salientado, também, que o grau de inclinação do Plano Oclusal foi menor no nosso grupo com oclusão normal, quando comparado ao grupo classe II com retrognatismo mandibular. Hartono (1967) já tinha relacionado uma maior ou menor inclinação a um determinado tipo de maloclusão, afirmando que a Classe II apresentava um Plano Oclusal mais inclinado e a Classe III um Plano Oclusal menos inclinado. No entanto outros autores tinham atribuído as variações na angulação do Plano Oclusal a alterações de crescimento local (Walker, 1994) ou ser apenas um reflexo da natureza para compensar as desarmonias do crescimento (Schudy, 1965).

6.3 Relação Sagital Maxilo-Mandibular

Quando comparamos os nossos resultados das variáveis SNA, SNB e ANB com os da literatura verificamos que os valores para o grupo mesofacial (82,7°; 80,3° e 2,5° respectivamente) coincidem com os descritos como valores médios por

autores consagrados (SNA 82° e SNB 80°, Steiner, 1953), (ANB - Riedel, 1948): 2°, Steiner, 1953): 2°, Holdaway, 1956): -1° a 5°, Tweed, 1966): -2° a 5°, Walker e Kowalsky, 1971): 2°). O Desvio padrão e as variações sugeridas por estes, para o ângulo ANB, certamente referem-se à distribuição de normalidade, que caracteriza a presença dos extremos da população. No entanto esses autores não relatam a composição das amostras de acordo com o tipo facial. Como nosso propósito foi também verificar de que forma o tipo facial influencia as características morfológicas horizontais do indivíduo, foram evidenciados os valores específicos para cada tipo facial (ANB: dólico: 3,8°; meso: 2,5°; braqui: 1,3°)(Tabela 5.3). Esta observação traz como vantagem, poder identificar individualmente o grau de compensação dentoalveolar necessária para promover a harmonia facial.

Por outro lado, existe controvérsia na literatura, no sentido de criticar a confiabilidade do uso do ângulo ANB na avaliação ântero-posterior das bases ósseas, tendo em vista as variações anatômicas do ponto Nasio Stoner et al.(1956), Taylor (1969), Jacobson(1975,1976, 1978), Bishara et al. (1983), Ferrazini(1976), Farias (1979), Hussels e Nanda (1984,1987), Williams et al. (1985), Järvinen (1985), Chang (1987), Anderson et al. (2006), Tanaka et al. (2006), Andrade (2007), a influência da posição dos incisivos sobre o ponto A Salzmann (1960) e o ponto B (Ricketts, 1960; Salzmann, 1960), as variações verticais do ponto B (distância N-B) decorrentes do crescimento em sentido vertical Jacobson (1976) e, também, a influencia do desenvolvimento vertical do componente dentoalveolar (distância A-B).

Além do ANB, existem inúmeros métodos propostos para a avaliação das relações ântero-posterior da maxila e da mandíbula, entre eles: a projeção ortogonal do ponto A e B no Plano Horizontal de Frankfurt, Stoner et al. (1956), Judy et al.(1995), Wellens (2009). Vigorito (1974) propôs uma análise cefalométrica usando como referência a linha "VT", que é a união dos pontos V e T, a distância do ponto A até a linha VT; tem um valor médio encontrado para pacientes com oclusão normal que é de 3,0mm. A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre o Plano Palatino (Ferrazini, 1976; Nanda; Merrill, 1994). A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre o Plano Oclusal, denominado Wits Jacobson (1976, 1978), (Haynes; Chau, 1995). O ângulo ANB individualizado, calculado a partir de uma fórmula de regressão utilizando os ângulos SNA e SN.Go-Me (Järvinen, 1986; Panagiotidis, 1977; Yen Ch,

1990). A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre a bissetriz formada entre o Plano Mandibular e a linha ENP-P' (PROJ.USP– Sato, 1993). A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre a bissetriz formada entre o Plano Mandibular e a linha ENP-ENA (Hall-Scott, 1994). A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre a bissetriz entre o Plano Mandibular e o Plano formado pelo ponto tuber (T) e o ponto protuberância incisal superior (Pi) Lino, 1998), Kase Andrade (2001). A projeção ortogonal do ponto A e Pogônio no Plano Horizontal de Frankfurt (Sherman et al., 1988; Karlsen; Krogstad, 1999). A projeção ortogonal dos pontos A e B sobre um Plano paralelo ao Plano Horizontal de Frankfurt passando pelo ponto S (Kim et al., 2002). O Wits modificado, utilizando o Plano Oclusal funcional (Jacobson, 2003). O ângulo beta, calculado a partir do vértice do ponto A, determinado pela reta A-B e uma perpendicular à reta C-B, sendo o C o centro do côndilo (Baik; Ververidou, 2004).

Após considerar os parâmetros acima descritos e as considerações de Del Santo Jr.(2006),Gregoret(1999),que observa que na avaliação ântero-posterior maxilo-mandibular, as características do tipo facial e especialmente a inclinação do Plano Oclusal desempenham um papel importante e as de Tanaka e Sato (2008) que observaram uma possível relação entre o Plano Oclusal posterior e a posição da mandíbula ligado à etiologia dos diferentes variações da relação dento-esquelética, optamos por quatro métodos, entre os quais incluímos dois que utilizam variáveis angulares (ANB e ANB individualizado) e dois que utilizam variáveis lineares (Wits e o método de Ferrazini, 1976: AP-BP).

As razões para selecionar esses quatro métodos foram: O ângulo ANB, por ser o critério mais popular mundialmente utilizado para avaliar a discrepância ântero-posterior maxilo-mandibular. O ANB individualizado (Panagiotidis; Witt,1977) por considerar o componente vertical, que identifica o tipo facial. O Wits e AP-BP (método de Ferrazini) para ter dois parâmetros que eliminassem as limitações do ANB, constatando com a opinião de Rotberg et al. (1980), Matos-Neto e Scanavini (1986) que embora estatisticamente as diferenças sejam grandes, clinicamente estas são irrelevantes.

Quando analisada a relação entre as variáveis ANB, ANB individualizado e AP-BP com os tipos faciais, verificaram-se que os tipos faciais caracterizam-se

diferencialmente, sendo que os indivíduos dolicofaciais apresentaram a maior discrepância sagital (ANB: 3,8°; ANB individualizado: 4,7°; AP-BP: 7,3mm) seguidos pelos mesofaciais (ANB: 2,5°; ANB individualizado :4,4°; AP-BP: 4mm) e os braquifaciais apresentando os menores valores (ANB: 1,3°; ANB individualizado: 3,7°; AP-BP: 1,9mm) (Tabela 5.3). Embora o comportamento da variável Wits tenha sido decrescente do grupo dolicofacial para o braquifacial, na análise estatística, as diferenças não foram significantes entre os diferentes tipos faciais, concordando com os achados de Del Santo Jr.(2006), que relacionou o Wits à inclinação do Plano Oclusal alto e baixo. No entanto, Oktay (1991) afirma que o Wits foi afetado em maior grau pelos ângulos NS.Go-GN e NS-PLO.

Como apresentado na Tabela 5.4, quando avaliado o poder das variáveis ANB, ANB individualizado e AP-BP para discriminar o tipo facial, muito embora todas tenham sido significantes, o AP-BP foi a que apresentou a maior poder e o ANB individualizado a menor.

Nanda e Merrill (1994), Ochoa e Nanda (2004) em estudo longitudinal, dos 6 a 24 anos de um grupo de indivíduos, observaram que o Plano Palatino se manteve estável, apresentando mínimas variações durante todo o período de observação. A variável AP-BP foi considerada pelos autores como melhor indicador de relacionamento sagital maxilo-mandibular, que o Wits e o ANB. A norma encontrada para a amostra foi de 5 mm $\pm$ 2. Farias (1979) avaliou um grupo de brasileiros e encontrou uma media de 6,1mm. Esses dois estudos não consideraram o tipo facial. O valor encontrado no nosso estudo para o grupo mesofacial (3,98) foi menor que o descrito por Farias. Considerando que a nossa casuística caracterizou-se por uma maior porcentagem de indivíduos braquifaciais, justifica-se o menor valor encontrado. O grupo braquifacial apresentou uma media de 1,96mm e o dolicofacial de 7,27mm.

Para calcular o ANB individualizado, entre três propostas da literatura (Järvinen, 1986; Yen, 1990; Panagiotidis; Witt, 1977), escolhemos os valores propostos por Panagiotidis e Witt (1977) por serem os que utilizamos de forma rotineira. Porém, considerando que os valores são provenientes de um estudo que utilizou um casuística de indivíduos alemães e após observar os resultados obtidos neste estudo, achamos necessário, formular um ANB individualizado específico para

a nossa casuística com a seguinte equação: $ANB\text{-individualizado} = -28,16 + 0,28 \times SNA + 0,23 \times GoMe\text{-}SN$. O resultado mostrou um incremento do poder do modelo de regressão em 38%. A nova tabela gerada, que apresentam os resultados do cálculo da análise de regressão, a partir dos valores da nossa casuística, significa uma contribuição para facilitar o acesso à visualização do objetivo do tratamento individual com relação ao ângulo ANB, em pacientes brancos brasileiros.

6.4 Implicações da Inclinação do Plano Oclusal e dos Tipos Faciais no Diagnóstico e Tratamento Ortodôntico

O Plano Oclusal é um mecanismo fundamental da dentição natural (Broomell, 1897; Kirkcaldy, 1988) e está integrado no padrão esquelético facial, na função mastigatória (equilíbrio neuromuscular) e a mudança dessa integração deve ser avaliada cuidadosamente (Hellman, 1940; Walker, 1994; Tanaka e Sato, 2008), porque alterações na inclinação do Plano Oclusal podem representar um fator de desequilíbrio (Harris, 1999; Alcan, 2000) e, conseqüentemente, uma instabilidade do tratamento. Há necessidade do controle da inclinação do Plano Oclusal durante o tratamento ortodôntico uma vez que essas alterações podem ocorrer de forma intencional ou não e é importante estabelecer parâmetros para verificar e controlar, principalmente, quando são utilizados elásticos intermaxilares, porque um dos efeitos indesejados é a rotação do Plano Oclusal para baixo e para trás, devido à extrusão de molares inferiores e incisivos superiores, Ruy (2013). Para minimizar o efeito dos elásticos Tovstein (1955) é necessário o preparo de ancoragem antes do uso dos elásticos, quando não se quer alterar a inclinação do Plano Oclusal em pacientes hipodivergentes e normodivergentes. Para melhorar a estética em pacientes hiperdivergentes, deve se evitar elásticos de Classe II (Lamarque, 1995; Moro, 2001). Amezcua e Martins (1982), também observaram que a rotação da mandíbula em sentido horário, que ocorre durante o tratamento ortodôntico, procede da mecânica empregada, quando se reverte a curva de Spee inferior e acentua-se a superior, com o objetivo de diminuir o trespasse vertical excessivo. Esses autores afirmam que essa rotação pode recidivar ou não após o tratamento,

porque todas as potencialidades de crescimento, inibidas ou estimuladas durante o tratamento, continuam a se manifestar (Kawauchi, 2000; Perera, 1987). Por outro lado, Gondim (1996), afirma que pacientes com padrão de crescimento mais equilibrado apresentam um grau de recidiva maior da sobremordida, quando comparados a pacientes com padrão vertical. A justificativa para essa ocorrência reside, talvez, no fato de os pacientes com maior crescimento horizontal apresentarem um maior valor para a sobremordida, uma maior correção e maior recidiva, que os pacientes com crescimento vertical e essa justificativa também foi verificada por Thompson (1979), Kawauchi (2000), coincidindo com os resultados de Moro (2001), nos quais o trespasse recidivou em maior extensão nos pacientes com rotação mandibular anterior e neutra do que em pacientes com rotação posterior.

Após verificarmos a relação direta entre o tipo facial e a inclinação do Plano Oclusal que é regulado principalmente pelo movimento dental Worms (1973), seria interessante avaliarmos a inclinação do Plano Oclusal de forma individualizada, uma vez que a sua inclinação é estabelecida a partir de vários componentes como etnia, características esqueléticas e os aspectos funcionais, determinando-se o ponto de equilíbrio do desenvolvimento vertical do terço inferior da face (Brodie, 1953; Kondo, 1998).

Considerando que a inclinação do Plano Oclusal está relacionada diretamente com o tipo facial, os valores médios encontrados neste estudo, podem servir como “norma de referência” para estabelecer a meta de tratamento. O cálculo corresponderia à diferença entre o valor encontrado em um determinado paciente e a “norma de referência” específica para cada tipo facial. Trabalhando-se dentro desse intervalo, provavelmente, estar-se-á diminuindo o risco de recidiva. Com isso seria possível visualizar o grau de compensação dentária sagital necessária.

Com a introdução de novos recursos para controle vertical, Kim et al. (2009), que auxiliam a mecânica ortodôntica, como mini-implantes, mini-placas e arcos multi-alças (MEAW)(Pearson, 1973; Chang, 1999; Ribeiro et al., 2010) torna-se prudente dimensionar o grau da correção, para não só evitar recidivas, como também, não ultrapassar os limites fisiológicos que garantam a integridade dento-

alveolar, evitando reabsorções radiculares, aumento da mobilidade dentária, entre outros.

6.5 Tratamento Cirúrgico

Nos casos cirúrgicos, observou-se que a rotação do complexo maxilo-mandibular no sentido anti-horário é um procedimento instável, e essa rotação no Plano Oclusal no sentido anti-horário, após osteotomias verticais dos ramos, foi associada ao aumento de alterações articulares e da recidiva, Epker e Fish (1986), no entanto, a abordagem tradicional da cirurgia bimaxilar em pacientes hipodivergentes com maloclusão de Classe III, com rotação do Plano Oclusal no sentido horário, apresentam boa estabilidade dos resultados (Sarver, 1993). Na planificação do tratamento cirúrgico, estabelecer a inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt ($8^\circ \pm 4^\circ$) ou estabelecendo uma nova angulação às custas da autorotação mandibular ou, ainda, aumentando a angulação do Plano Oclusal de forma seletiva em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt com o intuito de melhorar a estabilidade, teve um avanço com a utilização da fixação rígida que veio contribuir para estabilidade dos resultados nas cirurgias, principalmente em pacientes hiperdivergentes. Na planificação da cirurgia, o traçado predictivo se utiliza a borda incisal superior como centro de rotação do complexo maxilo-mandibular, apresentando desta maneira um efeito estético mais satisfatório (Wolford et al., 1993, 1994).

Estudos futuros devem ser realizados para avaliar em longo prazo a eficiência e a estabilidade das mudanças terapêuticas realizadas para alterar a inclinação do Plano oclusal.

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos à partir da metodologia utilizada podemos concluir que:

- 1) Não foram encontradas diferenças entre os gêneros para as variáveis cefalométricas que avaliaram a inclinação do Plano Oclusal(PLO.SN, PLO.PHF,PLO.PP,PLO.Xi-Pm,PLO.PM) e as variáveis angulares e lineares (SNA,SNB,ANB,AP-BP, ANB individualizado e Wits).
- 2) A prevalência dos tipos faciais foi de 11% dolicofaciais, 39% mesofaciais e 50% braquifaciais.
- 3) Os valores médios dos ângulos que avaliam a inclinação do Plano Oclusal em relação à linha S-N foram $21,7^\circ \pm 2,1^\circ$ no grupo dolicofacial; $17^\circ \pm 1^\circ$ no grupo mesofacial e $15,1^\circ \pm 1,4^\circ$ no grupo braquifacial.

A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt foi $13,5^\circ \pm 1,7^\circ$ no grupo dolicofacial; $10^\circ \pm 1^\circ$ no grupo mesofacial e $8,1^\circ \pm 1,2^\circ$ no grupo braquifacial.

A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano de Palatino foi $12,2^\circ \pm 2^\circ$ no grupo dolicofacial; $9,1^\circ \pm 1,3^\circ$ no grupo mesofacial e $8,1^\circ \pm 1,2^\circ$ no grupo braquifacial.

A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano de XiPm foi $20,5^\circ \pm 1,7^\circ$ no grupo dolicofacial; $19,2^\circ \pm 1^\circ$ no grupo mesofacial e $16,4^\circ \pm 1^\circ$ no grupo braquifacial.

A inclinação do Plano Oclusal em relação ao Plano Mandibular foi $17,5^\circ \pm 2^\circ$ no grupo dolicofacial; $15,3^\circ \pm 1,2^\circ$ no grupo mesofacial e $12,1^\circ \pm 1,2^\circ$ no grupo braquifacial.

Os valores médios das variáveis que avaliam a relação sagital maxilomandibular foram: para o ângulo ANB, $3,8^\circ \pm 1^\circ$ no grupo dolicofacial; $2,5^\circ \pm 1^\circ$ no grupo mesofacial e $1,3^\circ \pm 0,5^\circ$ no grupo braquifacial. Para a distância AP-BP, $7,3\text{mm} \pm 2,2\text{mm}$ no grupo dolicofacial; $3,4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ no grupo mesofacial e $1,9\text{mm} \pm 1\text{mm}$ no

grupo braquifacial. Para o ANB individualizado, $4,7^\circ \pm 1^\circ$ no grupo dolicofacial; $4,4^\circ \pm 0,5^\circ$ no grupo mesofacial e $3,7^\circ \pm 0,5^\circ$ no grupo braquifacial. Para o Wits, $-1,8^\circ \pm 1,3^\circ$ no grupo dolicofacial; $-2,4^\circ \pm 1^\circ$ no grupo mesofacial e $-3,5^\circ \pm 1^\circ$ no grupo braquifacial comparação.

4) Tanto as variáveis que avaliam a inclinação do Plano Oclusal como as variáveis que avaliam a relação sagital maxilo-mandibular, com exceção do Wits, caracterizam-se diferencialmente segundo o tipo facial, observando-se um decréscimo dos valores do tipo dolicofacial para o braquifacial. Apenas o Wits não foi significativo, muito embora tenha apresentado o mesmo comportamento.

5) O ANB individualizado segundo Panagiotidis e Witts mostrou-se com baixo poder para identificação do tipo facial, razão pela qual foi formulado um ANB individualizado específico para a nossa casuística:

$$\text{ANB-individualizado C\&D} = -28,16 + 0,28 \times \text{SNA} + 0,23 \times \text{GoMe-SN}$$

6) O Plano Oclusal está integrado no padrão esquelético facial e provavelmente na função mastigatória (equilíbrio neuromuscular) por tanto, a mudança nesta integração deve ser avaliada de forma cuidadosa, porque pode representar um fator de desequilíbrio e conseqüentemente instabilidade do tratamento.

REFERÊNCIAS¹

Abraham RAA. Cephalometric investigation of craniofacial growth based on an occlusal reference system. *Am J Orthod*. 1969 Jul;39(3):198-207.

Alcan T. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod*. 2000; 117(1):1-14.

Alcalde RE, Jinno T, Pogrel MA, Matsumura T. Cephalometric Norms in Japanese Adults. *J Oral Maxill Surg*. 1998 Feb;56(2):129-34.

Amezcuca GG, Martins DR. Determinação da correção do trespasse vertical e sua recidiva; sua relação com a movimentação dos incisivos e com a rotação mandibular e a correlação vertical e horizontal e suas recidivas. *Ortodontia*. 1982 Set;15(3):192-208.

Anderson G, Fields HW, Beck M, Chacon G, Vig KWL. Development of cephalometric norms using a unified facial and dental approach. *Angle Orthod*. 2006;76(4):612-8.

Andrade EL. Proposta de uma plano cefalométrico na avaliação da relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2007.

Argyropoulos E, Sassouni V. Comparison of the dentofacial patterns for native greek and american-caucasian adolescents. *Am J Orthod*. 1989 Mar;95(3):238-49.

Baik CY, Ververidou M. A new approach of assessing sagittal discrepancies: The Beta angle. *Am J Orthod*. 2004;126(1):100-5.

Barbosa RLL. Estudo radiográfico para avaliação na inclinação do Plano oclusal funcional na análise cefalométrica de ricketts em relação aos Planos de camper, básico-násio, Palatino, sela-násio e frankfurt em crianças em idade escolar, portadores de oclusão normal [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 1996.

¹De acordo com estilo Vancouver.

Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *Am J Orthod*. 1983;84(2):133-9.

Björk A. The face in profile: an anthropological X Ray investigation on Swedish children and conscripts. *Am J Orthod*. 1948Aug;34(8):691-9.

Braun S. Changes in occlusion related to the cant of the occlusal plane. *Am J Orthod*. 1997;111(2):1-8.

Braun S. The relationship of the glenoid fossa to the functional occlusal plane. *Am J Orthod*. 2000;118(6):1-4.

Brodie AG. Late growth changes in the human face. *Angle Orthod*. 1953; 23(3):146-57.

Broomell IN. The value of temperamental indications in the correct prosthesis of entire dentures. *Dent Cosmos*. 1897;39(1):1-20.

Broadbent JM. Achieving excellence in TMJ, functional Orthopedics, and orthodontic case finishing: Determinants of occlusion and vertical dimension. *Funct Orthod*. 1994;11(3):22-39.

Canuto CE. A influência do traçado do plano oclusal sobre a Avaliação "Wits". *Rev Soc Paul Ortod*. 2002Abr-Jun;35(2):49-54.

Carvalho PAL, Domínguez GC. Estudo cefalométrico radiográfico da correlação entre o tipo facial e as variações da inclinação do Plano oclusal em adolescentes com maloclusão de classe II, div 1a. e retrognatismo mandibular. *Ortodontia*. 2003;36(3):16-26.

Chang HP. Assessment of anteroposterior jaw relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(2):117-22.

Chang Y II. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am J Orthod*. 1999;115(1):1-12.

Diaz MA. Treatment objectives and treatment planning. *Dent Clin North Am*. 1981 Jan;25(1):27-41.

Del Santo M, Jr. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006 May;129(5):641-8.

Di Paolo RJ. An Individualized approach to locating the occlusal plane. *Am J Orthod.* 1987 Jul;92(1):41-4.

Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948 Oct;34(10):812-40.

Drummond RA. A determination of cephalometric norms for the negro race. *Am J Orthod.* 1968;54(9):670-82.

Epker BN, Fish L. *Dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction.* St Louis: Mosby; 1986.

Farias RL. Estudo cefalométrico de algumas medidas angulares e lineares das relações antero-posteriores das bases apicais [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 1979.

Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod.* 1976;69(6):620-6.

Fleiss JL. *Design and analysis of clinical experiments.* New York: John Wiley; 1986.

Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in Class II, Division 1 malocclusion and in excellent occlusion. *Angle Orthod.* 1950 Jul;10(3):137-46.

Gondim PP. Avaliação cefalométrica da recidiva da sobremordida em pacientes com classe II, 1ª divisão e sua relação com o padrão de crescimento facial. *Ortodontia.* 1996 Set-Nov;29(3):32-42.

Gregoret J. *Ortodoncia y cirugia ortognatica diagnostico y planificación.* Barcelona: ESPAXS; 1999.

Hall-Scott J. The maxillary-mandibular planes angle (MM degrees) bisector: a new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105(6):583-91.

Harris EH. A longitudinal cephalometric study of postorthodontic cranifacial changes. Am J Orthod. 1999;115(1):1-7.

Hartono R. The occlusal plane in relation to facial types. J Prosthet Dent. 1967;17(6):549-57.

Harvold E. Some biologic aspects of orthodontic treatment in transitional dentition. Am J Orthod. 1963;49(1):1-14.

Haynes S, Chau MN. The reproducibility and repeatability of the Wits analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995 Jun;107(6):640-7.

Hellman M. Development of face in its application to orthodontic Treatment. Am J Orthod. 1940 May;26(5):424-47.

Holdaway RA. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. Am J Orthod. 1956;42(3):176-93.

Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod. 1983;83(5):382-90.

Hussels W, Nanda RS. Analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod. 1984;85(5):411-23.

Hussels W, Nanda RS. Clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987;92(6):506-10.

Interlandi S. O cefalograma padrão do curso de Pós-Graduação de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP. Rev Fac Odontol USP. 1968;6(1):63-74.

Jacobson A. Application of the "Wits" appraisal. Am J Orthod. 1976;70(2):179-89.

Jacobson A. Update on the Wits appraisal. Angle Orthod. 1978;58(3):205-19.

Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod. 1975;67(2):125-38.

Järvinen S. An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod*. 1985;87(2):144-6.

Järvinen S. Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986;90(5):383-7.

Jenkins BD. A study of the dentofacial anatomy in normal and abnormal individuals employing lateral cephalometric radiograph. *Am J Orthod*. 1955;41:149-50.

Judy DL, Farman AG, Silveira AM, Yancey JM, Regennitter FJ, Scarfe WC. Longitudinal predictability of AF-BF value in Angle Class I patients. *Angle Orthod*. 1995Oct;65(5):359-65.

Kase M, Andrade EL. Relação ântero-posterior das bases apicais: maxila e mandíbula. *Rev Paul Odontol*. 2001;23(4):32-6.

Karlsen AT, Krogstad O. Morphology and growth in convex profile facial patterns: A longitudinal study. *Angle Orthod*. 1999 Aug;69(4):334-44.

Kawauchi MY. Avaliação da recidiva da sobremordida profunda – estudo longitudinal cefalométrico e de modelos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2000;5(3):14-28.

Kim JI, Akimoto S, Shinji H, Sato S. Importance of vertical dimension and cant of occlusal plane in craniofacial development. *J Stom Occ Med*. 2009;2:114-21.

Kim YE, Nanda RS, Sinha PK. Transition of molar relationship in different skeletal growth patterns. *Am J Orthod*. 2002;121(3):280-90.

Kirkcaldy S. The twin block technique: A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Jan;93(1):1-18.

Kirkwood BR, Sterne JAC. *Essential medical statistics*. 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Science; 2006.

Kondo E. Occlusal stability in Classe II, Division 1, deep bite cases followed up for many years after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Dec;114(6):611-30.

Lamarque S. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107(5):548-58.

Lino AP. Análise cefalométrica de referência incisal superior. In: Souza LCM. Cirurgia ortognática e ortodontia. São Paulo: Ed.Santos; 1998.

Mattos-Neto BA, Scanavini MA. Estudo comparativo entre as análises A'-B' (TAYLOR), A-VT (VIGORITO) e "Witis" (JACOBSON), na avaliação cefalométrica das relações ântero-posteriores das bases apicais, em jovens brasileiros, leucodermas, com oclusão normal. Ortodontia. 1986 Jan-Dez;19(1/2):11-21.

Miyajima K, Mc Namara JA. Craniofacial structure of japanese and european-american adults with normal occlusions and well-balanced faces. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996 Oct;110(4):431-8.

Moro A. Estudo da recidiva em pacientes com má-oclusão de classe II, tratados pela técnica do arco de canto com extrações de pré-molares pertencentes às categorias de crescimento de Petrovic [tese] Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia;2001.

Moyers R. Ortodontia. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1979.

Muller L. **Cephalométrie et orthodontie**. Paris: Société de Publications Médicales et Dentaires;1962.

Nanda RS, Merrill RM. Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1994 Apr;105(4):328-44.

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

Ochoa BK,Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. Am J Orthod. 2004;124(2):148-59.

Oktay H. A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APDI measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991;99(2):122-8.

Oliveira MG, Silveira VS, Whemeyer Fregapani P, Bocchese Gallo T. Cephalometric evaluation of white Brazilian adult skeleton.Minerva Stomatol. 2009 Nov-Dec;58(11-12):585-91.

Panagiotidis G, Witt E. Der individualisierte ANB-winkel. J Orafac Orthop. 1977;38:408-16.

Pearson LE. Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. Angle Orthod. 1973 Abr; 43(2):194-200.

Perera PSG. Rotational growth and Incisor compensation. Angle Orthod. 1987;57(7):39-49.

Reis SAB, Capelozza Filho L, Almeida Cardoso M, Scanavini MA. Características cefalométricas dos indivíduos Padrão I. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2005 Jan-Fev;10(1):67-78.

Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with class I, class II, division 1 and class II, division 2 malocclusions. Angle Orthod. 1948 Jan-Apr;18(1/2):12-5.

Ribeiro GL, Regis S Jr, da Cunha T de M, Sabatoski MA, Guariza Filho O, Tanaka OM. Multiloop edgewise archwire in the treatment of a patient with an anterior open bite and a long face. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010 Jul;138(1):89-95.

Richardson M. Measurement of dental base relationship. Eur J Orthod. 1982;4(4):251-6

Ricketts RM. Cephalometrics synthesis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1960;46(9):647-73.

Ricketts RM, Roth RH, Chaconas SJ, Schulhof RJ, Engel GA. Orthodontic diagnosis and planning. Denver: Rocky Mountain Orthodontics; 1982.

Ricketts RM. Provocations and perception in cranio-facial orthopedics: dental science and facial art. Denver: Rocky Mountain Orthodontics; 1989. 2v.

Riedel RA. A cephalometric roentgenographic study of the relation of the maxilla and associated parts to the cranial base in normal and malocclusion of the teeth [tese]. Chicago: University Northwestern Dental School; 1948.

Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod. 1952;22(3):142-5.

Riolo ML, Moyers RE, MC Namara JA, Hunter WS. An atlas of craniofacial growth; cephalometric standards from the university school growth study. Ann Arbor: Center Human Growth Development; 1974.

Rotberg S, Fried N, Kane J, Shapiro E. Predicting the "Wits" appraisal from the ANB angle. Am J Orthod. 1980;77(6):636-42.

Roth R. The 'Wits' appraisal - its skeletal and dento-alveolar background. Eur J Orthod. 1982;4(1):21-8.

Ruy Y, Yu L, Xine L, Juan L, Jue W, Sen Z, Zhihe Z. Occlusal plane canting reduction accompanies mandibular counterclockwise rotation in camouflaging treatment of hyperdivergent skeletal Class II malocclusion. Angle Orthod. 2013 Sep;83(5):758-65.

Salzmann JA. The research workshop on cephalometrics. Am J Orthod. 1960 Nov;46:834-47.

Sarver DM. Diagnosis and treatment planning of hypodivergent skeletal pattern with clockwise occlusal plane rotation. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1993;8(2):113-21.

Sato-Tsuji AM. Avaliação de projeção USP, uma nova dimensão cefalométrica de interesse ortodôntico [dissertação] São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 1993.

Schwarz AM. Pratical evaluation of cephalometric. Int Dent J. 1958;8(2):284-6.

Schudy FF. Cant of the occusal plane and axial inclinations of teeth. Angle Orthod. 1963Apr;33(2):70-82.

Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50.

Sherman SL, Woods M, Nanda R. The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988May;43(5):429-36.

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

Stoner MM, Lindquist JT, Vorhies JM, Hanes RA, Hapak FM, Haynes ET. A cephalometric evaluation of fifty seven consecutive cases treated by Dr.Charles H.Tweed. Angle Orthod. 1956 Apr;26(2):68-98.

Suzumura N,Mtani H,Sato K. Changes and stability of the cant of occlusal plane following orthodontic treatment. Japan J Orthod. 1989;48(4):404-10.

Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth.Am J Dentofacial Orthop.2008 Nov;134(5):602-11.

Tanaka O, Ono E,Filho Medici E, Cesar de Moraes L,Cezar de Melo Castilho J, Leonelli de Moraes ME. Influence of the facial pattern on ANB, AF-BF and Wits appraisal. World J Orthod. 2006;7(4):369-75.

Taylor CM. Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. Am J Orthod. 1969;56(2):143-63.

Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Am J Orthod.1986;89(2):113-21.

Thompson WJ.Occlusal plane and overbite. Angle Orthod. 1979Jan;49(1):47-55.

Tovstein BC. Behavior of the Occlusal Plane and Related Structures in the Treatment of Class II Malocclusion. Am J Orthod. 1955 Oct;25(4):189-97.

Tweed CH. Clinical orthodontics. St. Louis: Mosby; 1966.

Uesato G. Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. Am J Orthod. 1978;73(3):321-7.

Vigorito JW. Proposição de uma análise cefalométrica para o diagnóstico e Plano de tratamento ortodôntico. Ortodontia. 1974 Maio/Ago;7(2):141-52.

Walker GF, Kowalski CJ. The distribution of the ANB angle in "normal" individuals. Angle Orthod. 1971;41(4):332-5.

Walker R. Chirodontics. St. Louis:The cranial Center; 1994.

Wellens H. Improving the concordance between various anteroposterior cephalometric measurements using Procrustes analysis. Eur J Orthod. 2009 Aug; 31(5):503-15.

Williams S, Leighton BC, Nielsen JH. Linear evaluation of the development of sagittal jaw relationship. Am J Orthod. 1985;88(3):235-41.

Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1993;51(7):730-41.

Wolford LM, Chemello PD, Hilliard, F. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery – part 1, effects on function and esthetics. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1994;106:304-16.

Worms FW. A concept and classification of centers of rotation an extroral force systems. Am J Orthod.1973 Oct;43(4):384-401.

Wylie W. The naso-meatal line asa guide for determination of occlusal plane. J Dent Res.1944;23:309-12.

Yen CH. The individualized ANB angle of chinese adults.Kaohsiung J Med Sci.1990;6(8):449-53.

APÊNDICE A- Valores referentes ao Erro do Método das grandezas cefalométricas estudadas

ANEXO A - Autorização para utilização do Acervo de documentação do ODO/FOUSP

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o **C.D. PAULO AUGUSTO LEAL DE CARVALHO**, aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas – Área de Concentração Ortodontia, a colher amostra no acervo da Documentação Ortodôntica pertencente ao Departamento de Ortodontia e Odontopediatria - Disciplina de Ortodontia da FOUSP, para desenvolver a pesquisa intitulada: **“ESTUDO CEFALOMÉTRICO RADIOGRÁFICO DA CORRELAÇÃO ENTRE O TIPO FACIAL E AS VARIAÇÕES DA INCLINAÇÃO DO PLANO OCLUSAL E DO ÂNGULO ANB EM INDIVÍDUOS COM OCLUSÃO NORMAL”**, sob a orientação da **PROFA. ASSOCIADA GLADYS CRISTINA DOMÍNGUEZ-MOREA**.

São Paulo, 22 de abril de 2013.

PROF. DR. JOÃO BATISTA DE PAIVA
RESPONSÁVEL PELA ÁREA DE ORTODONTIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” CEP 05508-900 – São Paulo - SP Telefone (011) 3091.7812

ANEXO B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO CEFALOMÉTRICO RADIOGRÁFICO DA CORRELAÇÃO ENTRE O TIPO FACIAL E AS VARIAÇÕES DA INCLINAÇÃO DO PLANO OCLUSAL E DO ÂNGULO ANB EM INDIVÍDUOS COM OCLUSÃO NORMAL

Pesquisador: PAULO AUGUSTO LEAL DE CARVALHO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 16308413.9.0000.0075

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO CIENT E TEC ODONTOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 316.210

Data da Relatoria: 26/06/2013

Apresentação do Projeto:

O projeto pretende avaliar as variações do plano oclusal, em adolescentes brasileiros com oclusão normal e perfil equilibrado e verificar a possível correlação com o tipo facial. A casuística utilizada será constituída de 98 telerradiografias em norma lateral sem tratamento ortodôntico prévio. As telerradiografias serão traçadas de forma padronizada, estando os paciente em oclusão máxima e o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Uma vez traçadas serão medidas as grandezas cefalométricas : SNA, SNB, ANB, Ba-Na, ENA-Xi-Pm, Xi-Pm, PT-Gn, Dc-Xi, Na-Pog, Go-Me e os ângulos formados pelo plano oclusal funcional e os planos e linhas : S-N, Po-Or, ENP-ENA, Xi-Pm e Go-Me, bem como as projeções ortogonais do ponto A e B nos planos de Frankfurt, Plano Palatino, Plano Oclusal e calculado o ANB individualizado. Conforme ao tipo facial (índice VERT de Ricketts). Desta maneira poder avaliar e estabelecer valores individualizados a partir da inclinação do plano oclusal e do tipo facial, para uma amostra de pacientes brasileiros.

Objetivo da Pesquisa:

Esta pesquisa tem três objetivos: 1- estabelecer valores médios da inclinação do Plano Oclusal em relação aos planos horizontais (S-N, Plano de Frankfurt, Plano Palatino, Eixo Xi-Pm, Plano Mandibular. em pacientes brasileiros com oclusão normal. 2- Classificar estes valores de acordo

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SÃO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

**FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO**

Continuação do Parecer: 316.210

com o Tipo Facial. 3-Correlacionar a inclinação do Plano Oclusal com as alterações no sentido antero posterior de maxila e mandíbula.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O sujeito de pesquisa não está exposto a riscos por se tratar de um estudo retrospectivo utilizando telerradiografias pertencentes ao acervo do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Universidade São Paulo com datas posteriores a 1990. A identidade dos pacientes será preservada. Os benefícios para o sujeito de pesquisa será indireto e este estudo pode gerar maior conhecimento na determinação valores individualizados da inclinação do Plano Oclusal em valores angulares de pacientes brasileiros e valores classificados de acordo com o tipo facial.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem delineada, o pesquisador adequou as solicitações desse cep ao projeto, e não há nada que fira a ética em pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Pesquisador apresentou: Folha de Rosto, Termo de Autorização para uso do arquivo de imagens do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP e o Projeto de Pesquisa. Os documentos estão de acordo com as exigências do CEP.

Recomendações:

Não há recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O trabalho está adequado no que se refere a ética em pesquisa que envolva seres humanos e, tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227		CEP: 05.508-900
Bairro: Cidade Universitária		
UF: SP	Município: SAO PAULO	
Telefone: (11)3091-7960	Fax: (11)3091-7814	E-mail: cepfo@usp.br

Página 02 de 03

SAO PAULO, 26 de Junho de 2013

Assinador por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)